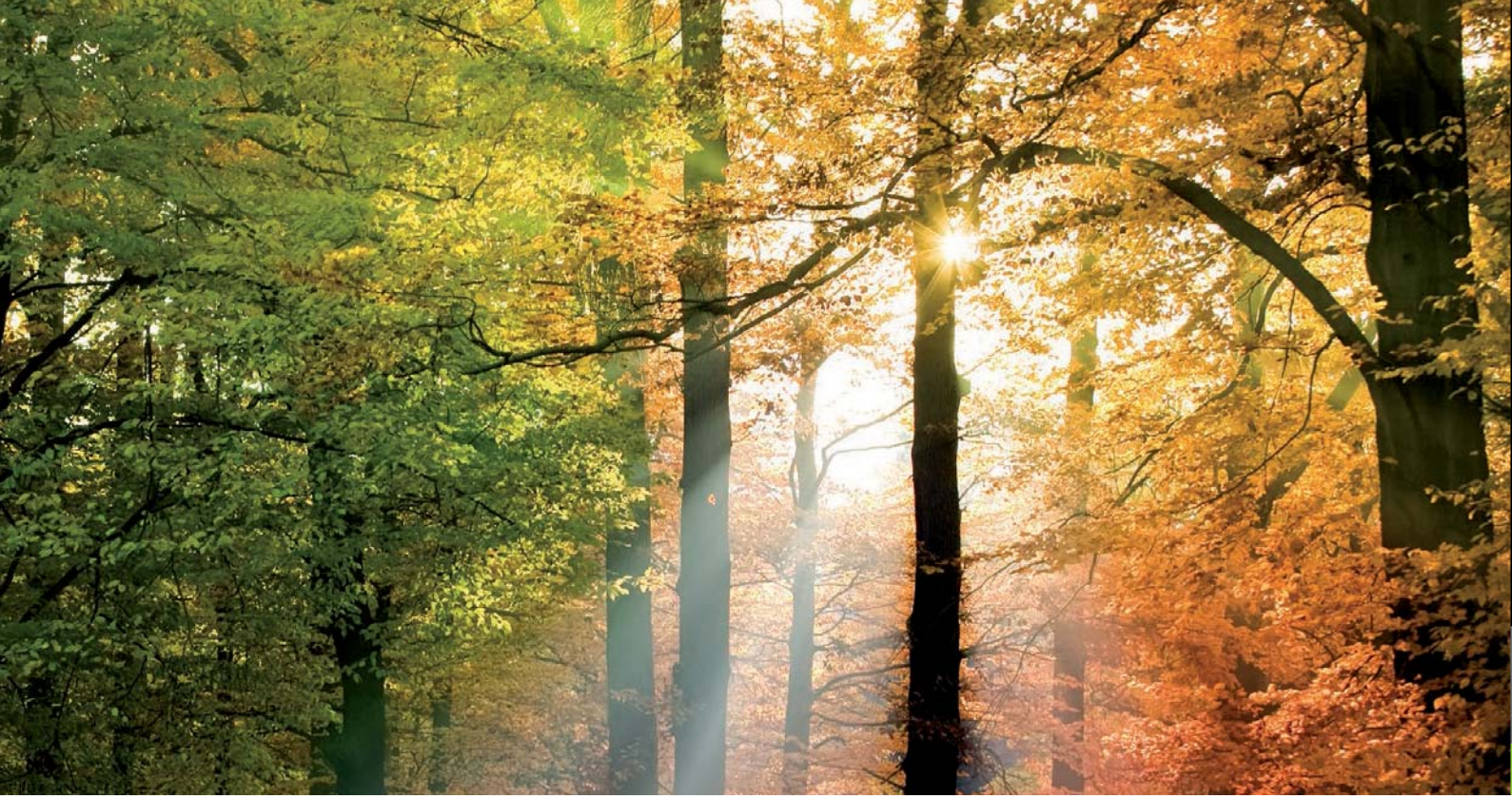
DOUGLAS VERT CÈDRE DE L'ATLAS ÉPICÉA COMMUN ÉPICÉA DE SITKA
MÉLÈZE D'EUROPE MÉLÈZE DU JAPON MÉLÈZE HYBRIDE PIN LARICIO
PIN MARITIME PIN SYLVESTRE MERISIER FRÊNE COMMUN EUCALYPTUS
GUNDAL SAULE PEUPLIER...

VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES

POUR UNE FORÊT D'AVENIR



Crédit photo : Fotolia

Depuis les années 1990, hors pin maritime, nous sommes passés de 110 millions d'arbres plantés à 26 millions en 2012. Aujourd'hui, nous sommes donc confrontés à une véritable déficience de reboisement et à une problématique de renouvellement de la forêt française.

Laurent Denormandie
Président de l'interprofession nationale France Bois Forêt

Dans son projet stratégique Forêt-Bois pour la France, remis aux pouvoirs publics en 2012, l'interprofession nationale France Bois Forêt a souligné la nécessité d'investissements en faveur de la forêt, orientés d'abord sur l'amont de la filière, c'est-à-dire la reconstitution de la forêt et donc la plantation. Un enjeu reconnu par le gouvernement qui, fin avril 2013, dans le cadre de la préparation de la Loi de Modernisation de l'Agriculture et de la Forêt, a clairement exprimé l'importance de renouveler la forêt française, avec un objectif annuel d'amélioration des peuplements existants de 70 000 hectares.

Grâce au travail réalisé depuis des décennies par la recherche forestière et la filière graines et plants forestiers, nous disposons de variétés forestières diversifiées, performantes et améliorées régulièrement pour être adaptées au mieux aux enjeux futurs, qu'il s'agisse des besoins de l'industrie ou des évolutions climatiques annoncées.

Ce livret met en évidence la richesse des variétés forestières proposées aujourd'hui par les pépinières françaises, une des meilleures qualités de sélections européennes. Dans notre environnement climatique et économique en évolution, la complémentarité et la diversité des produits proposés constituent des pièces maîtresses pour atteindre nos objectifs de gestion durable et responsable.

Sommaire

Crédit photo : Fotolia

4 / 5 LES VFA : UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ACTUELS ET FUTURS

6 / 9 TÉMOIGNAGES

10 / 14 DOUGLAS VERT
- p 11 : Vergers à graines Darrington verger et La Luzette
- p 12 : Verger à graines Washington 2
- p 13 : Vergers à graines France et Californie
- p 14 : Quelle variété choisir ?

15 CÈDRE DE L'ATLAS
Ménerbes, Mont-Ventoux, Saumon

16 ÉPICÉA COMMUN
Vergers à graines Rachovo et Chapois

17 ÉPICÉA DE SITKA

18 MÉLÈZE D'EUROPE
Verger à graines Sudètes-le Theil

MÉLÈZE DU JAPON

19 MÉLÈZE HYBRIDE
Verger à graines Lavercantière

20 / 21 PIN LARICIO
- Le pin laricio de Corse
  Vergers à graines Sologne-Vayrière et Haute-Serre
- Le pin laricio de Calabre
  Verger à graines Sivens

22 / 23 PIN MARITIME
Vergers à graines Landes et Landes X Corse

24 PIN SYLVESTRE
Vergers à graines Taborz et Haguenau

25 FRÊNE COMMUN
Verger à graines Les Écoulouettes

26 / 27 MERISIER
- Verger à graines Avessac
- Les cultivars de merisier

28 EUCALYPTUS GUNDAL

29 SAULE

30 / 31 PEUPLIERS CULTIVÉS

32 QUELLES PERSPECTIVES POUR DEMAIN ?

33 POUR EN SAVOIR PLUS

34 / 35 LEXIQUE

Ce document ne se veut pas une compilation exhaustive des variétés forestières améliorées utilisables en France, mais simplement de celles les plus communément plantées. Le cormier, les noyers hybrides, le peuplier noir ont volontairement été mis de côté eu égard aux faibles quantités de plants utilisées annuellement. Pour ces mêmes raisons, le verger d'épicéa «Baltic» et celui de pin maritime "Tamjout-Collobrière"n'ont pas été décrits. Concernant le pin à l'encens (pinus taeda), le verger à graines de Vacquey est susceptible d'être inscrit en catégorie qualifiée à partir de 2014.

La liste des variétés forestières améliorées est évolutive. Elle est régulièrement actualisée sur le site du Ministère en charge de la forêt ("Liste des materiels de base admis").

Crédit photo : Vilmorin

LES VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES, UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ACTUELS ET FUTURS

La forêt, composante essentielle de notre environnement

Avec ses 16,3 millions d'hectares, la forêt française est l'une des plus importantes d'Europe et constitue un véritable patrimoine pour notre territoire. Multifonctionnelle, elle doit répondre aux nombreuses attentes de la société : écologiques, sociales et économiques. Composante essentielle et vitale de notre environnement, elle nous fournit tout un éventail de produits éco-certifiés à base de bois, marché en pleine croissance grâce, notamment, au développement de la construction de bâtiments à ossature bois et à la filière bois énergie.

Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Assurer le renouvellement de la ressource

Or, depuis le début des années 90, l'utilisation de plants forestiers a chuté de plus de 70 % en France alors que nos voisins européens continuent, voire accentuent, leur soutien à l'investissement forestier. Cette exception européenne affaiblira notre filière bois française, déjà fortement déficitaire. Aussi, il est urgent d'assurer le renouvellement de la ressource en retrouvant le niveau de plantation des années 60 (70 000 hectares annuels).

Répondre aux besoins des utilisateurs

La plantation permet tout d'abord d'introduire des essences dont le besoin a été identifié sur le plan économique. Disposant de massifs composés aux deux tiers de feuillus, la forêt française est mal adaptée à la demande actuelle du sciage, orientée à 80 % sur le résineux pour répondre, notamment, aux besoins des secteurs de la construction bois et de l'emballage. L'hexagone se trouve donc confronté à la nécessité de convertir une partie des peuplements feuillus de qualité moindre en bois résineux pour fournir aux industriels la matière première dont ils ont besoin.

Anticiper les changements

Par ailleurs, les prévisions sur les changements climatiques, plus rapides que les capacités adaptatives naturelles des écosystèmes forestiers, laissent entrevoir des risques de déstabilisation de certaines espèces. **La plantation permet donc d'anticiper, de façon volontariste, les évolutions annoncées (exemple : réchauffement climatique) et donc d'assurer le renouvellement de la forêt française dans les prochaines décennies.**

Respecter les engagements du Grenelle de l'environnement

Le recours à la plantation et aux variétés forestières améliorées est aussi un moyen pour la France de répondre aux exigences du Grenelle de l'environnement qui prévoient d'augmenter la récolte de bois de 12 millions à 20 millions de m³ à l'horizon 2020.

LES VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES : C'EST QUOI ?

Définition

Les variétés forestières améliorées sont issues de populations naturelles, dont on a identifié les individus correspondant le mieux aux critères recherchés : vigueur, forme, densité du bois, résistance à un parasite... Des récoltes de fruits, de boutures ou de greffons sont réalisées sur ces arbres repérés afin de les multiplier, de les croiser et de créer des variétés améliorées.

Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Sur quoi portent les améliorations génétiques ?

La génétique forestière se limite à l'exploration et à la mise en valeur de la diversité naturelle des espèces en valorisant des caractères dits héritables. Elle donne lieu à la création des vergers à graines, conçus pour fournir des matériels forestiers de reproduction diversifiés, performants, et améliorés régulièrement en fonction de l'évolution des connaissances apportées par l'expérimentation. À partir du moment où ils entrent en production, les vergers sont, entre autres, récoltés et gérés par le Groupement d'Intérêt Économique « Semences Forestières Améliorées » (GIE SFA), constitué par la société Vilmorin et l'Office National des Forêts.

Catégories et étiquettes

Le commerce des matériels forestiers de reproduction (plants, graines, boutures) est réglementé au niveau européen. **Pour faciliter le choix des gestionnaires, ils sont répertoriés en 4 catégories, correspondant à différents niveaux d'information.**

Les deux premières catégories concernent uniquement les peuplements naturels :

- **Catégorie Identifiée (jaune)**

L'information se réduit à la mention de la région de provenance d'origine.

- **Catégorie Sélectionnée (verte)**

Le matériel est issu de peuplements sélectionnés, pour la qualité des arbres qui les composent, appartenant à une région de provenance donnée.

Les deux autres concernent les variétés améliorées :

- **Catégorie Qualifiée (rose)**

Matériel amélioré dont les gains attendus sont en cours de validation.

- **Catégorie Testée (bleue)**

Matériel amélioré dont les gains attendus ont été validés par des essais sur le terrain.

Les matériels de reproduction des Catégories Testée et Qualifiée sont issus, pour la plupart, de vergers à graines, à l'exception du cèdre pour lequel on dispose de trois peuplements classés en Catégorie Testée, compte tenu de la qualité avérée de leur descendance.

L'intérêt des variétés forestières améliorées

L'objectif est d'accroître la production, la qualité et la résilience des forêts, à travers l'obtention d'arbres plus vigoureux et plus résistants aux maladies identifiées. Les gains mesurés sur la production se situent entre + 10 et + 30 %, ce qui permet d'abaisser l'âge d'exploitation des peuplements et donc de réduire les risques. **La résistance aux événements climatiques extrêmes, tels que les gelées de printemps ou les sécheresses estivales, a été prise en compte comme critère d'amélioration.**

Des atouts par rapport à la régénération naturelle

Les variétés forestières améliorées disposent d'une base génétique plus large que celle des peuplements naturels, ce qui leur confère une adaptabilité plus importante et donne des peuplements plus résistants. L'augmentation de la diversité génétique est primordiale pour toutes les espèces, et plus encore pour celles qui ne sont pas indigènes, comme le douglas, ou plantées en dehors de leur aire naturelle. Les variétés forestières améliorées favorisent également des peuplements plus homogènes avec un suivi de gestion moins exigeant que celui de la régénération naturelle.

LES VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES EN PRATIQUE

Densités de plantation : pratiques traditionnelles ou plus novatrices

Le choix d'une densité de plantation est complexe. Il est de la responsabilité du sylviculteur qui a ses contraintes (station, présence de gibier, possibilités de mécanisation, essence, fiabilité du matériel végétal…) et ses objectifs (production de qualité, de masse, réduction des risques…). Il se rapprochera du haut ou du bas de la fourchette conseillée par essence dans les fiches et ajustera un itinéraire sylvicole en conséquence (révolution, éclaircies, élagages…).
Pour répondre à la demande de l'industrie (bois inférieur à 1 m³ avec petits nœuds et cernes étroits), le propriétaire pourra augmenter la densité de plantation et pratiquer un plus grand nombre d'éclaircies.

Comment se les procurer ? À quels prix ?

Les variétés forestières améliorées sont disponibles chez les pépiniéristes forestiers déclarés sur les listes du Ministère de l'Agriculture. Elles sont accessibles à des prix similaires à ceux des variétés forestières des catégories Identifiée et Sélectionnée. Selon la dernière enquête statistique concernant les volumes de plants utilisés, réalisée par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (saison 2011-2012), les espèces résineuses reposent à 86 % sur des variétés forestières améliorées, taux atteignant les 95 % pour le pin maritime et le douglas.

Comment les choisir ?

Chaque région publie des arrêtés régionaux donnant des listes d'utilisation autorisée des provenances par espèce.
Complémentaire, ce livret détaille toutes les variétés forestières améliorées disponibles sur le marché français et explique comment les choisir et les utiliser.

Témoignages

Crédit photo : Vilmorin

Alain Bailly

Directeur du Pôle Biotechnologies Sylviculture Avancée au FCBA

LA QUESTION DE L'INVESTISSEMENT FORESTIER

« Les variétés forestières améliorées sont la seule méthode à notre disposition pour faire passer le progrès génétique, qu'il s'agisse de faire face à des environnements changeants ou d'améliorer la qualité du matériau bois. Elles permettent d'obtenir une ressource mieux adaptée, à la croissance plus rapide et d'une qualité toujours supérieure aux peuplements issus de la régénération naturelle.

FAIRE FACE À DES ENVIRONNEMENTS CHANGEANTS

Nous essayons de prendre en compte l'adaptabilité de l'espèce pour qu'elle soit en mesure de s'accommoder à un environnement changeant, notamment climatique. Les espèces ne pourront pas s'adapter toutes seules !
Au FCBA, nous travaillons principalement sur quatre essences : le douglas, le pin maritime, l'eucalyptus et le peuplier. Sur le pin maritime par exemple, nous en sommes à la troisième génération de vergers, bientôt à la quatrième. 90 % des reboisements sont réalisés avec des variétés forestières améliorées. Sur le douglas, à partir d'arbres sélectionnés dans les meilleures provenances de l'aire naturelle, nous allons entrer dans un processus d'amélioration par croisement contrôlé et sélection portant sur l'adaptation aux changements climatiques et l'amélioration de la qualité du bois. Sur l'eucalyptus, nous travaillons plutôt sur des qualités de résistance au froid. Sur le peuplier, quatre nouveaux cultivars, issus des programmes conduits par le GIS qui associe FCBA, INRA et IRSTEA, viennent d'être homologués et seront commercialisés en 2014.

INVESTIR POUR LA FORÊT

Les variétés forestières améliorées posent la question de l'investissement forestier. Les propriétaires forestiers doivent investir face à des environnements changeants, à travers le reboisement et les variétés forestières améliorées. Souvent la régénération naturelle apparaît, à très court terme, comme une solution économiquement plus attrayante que la plantation. Sur le long terme, ce n'est plus vrai puisque la régénération naturelle maintient ou diminue la variabilité des gènes avec des risques de non-adaptation dans un environnement changeant, tandis que la plantation permet d'avoir recours à des espèces mieux adaptées et à l'obtention de bois de meilleure qualité.
Au niveau international, après une baisse ces dernières années, les plantations sont d'ailleurs à la hausse, notamment dans le nord de l'Europe et dans les pays de l'hémisphère Sud. **Nous assistons à une vraie prise de conscience internationale sur la nécessité d'aider les forêts à faire face à des environnements changeants. Ce qui n'est pas encore le cas en France. »**

Crédit photo : Vilmorin

Henri de Cerval

Président d'ALLIANCE Forêts Bois

INDISPENSABLES À NOTRE COMPÉTITIVITÉ

En ce qui concerne le pin maritime, les variétés forestières améliorées sont le seul moyen que nous ayons aujourd'hui pour répondre aux impératifs de compétitivité de la ressource bois, critère essentiel sur un marché ouvert et mondialisé.

UNE RESSOURCE COMPÉTITIVE

Depuis trente ans, nous nous appliquons à améliorer génétiquement la qualité de nos plants. Qui dit planter, au lieu de laisser pousser naturellement ou de semer, dit mise en place d'un produit répondant aux attentes d'un système économique. **Non seulement les forêts de plantation à travers l'amélioration génétique sont celles qui répondent le mieux à la mécanisation et à l'automatisation de la récolte, mais elles sont indispensables à notre compétitivité.** D'ailleurs, selon la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), il n'y a dans le monde que 6 % de forêts de plantation. Et ces dernières produisent 77 % de la récolte mondiale ! Dans le massif landais, nous ne plantons que des variétés forestières améliorées, entre 15 000 et 20 000 hectares par an. Et notre forêt est aujourd'hui très compétitive. Avec 33 000 emplois, l'économie forestière du plateau landais tourne à plein, même en période de crise. La région Aquitaine est même la seule de France à présenter une balance commerciale bois positive !

UN RENOUVELLEMENT PLUS RAPIDE

Nous avons donc aujourd'hui des vergers à graines de première génération, de deuxième génération et même de troisième génération. Dès la première génération, nous avons observé des gains de croissance et de qualité de l'arbre qui se situent autour de + 25 % par rapport au témoin initial. Sur le Landes Corse, ce gain est même de 35 à 40 % supérieur au témoin initial. Concrètement, il y a trente ans, nous coupions des pins de 60 ans. Aujourd'hui, grâce à l'amélioration génétique, les révolutions se situent entre 28 et 32 ans. Le plant est le seul moyen pour démultiplier l'amélioration génétique et permettre à nos adhérents de bénéficier rapidement de ces gains.
Les variétés améliorées nous permettent également de reconstituer plus rapidement les dégâts liés aux tempêtes. Dans le massif landais, les dernières tempêtes ont effectivement touché plus de 50 % de la ressource.

LA SEULE RÉPONSE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les variétés améliorées sont aussi le seul système que nous ayons pour appréhender le changement climatique en termes d'adaptabilité des espèces. À titre expérimental, nous sommes en train de réaliser des croisements entre des pins maritimes provenant de différents bassins de production pour essayer de créer des variétés mieux adaptées au réchauffement climatique. Cela fait partie des réponses que nous devons prendre en compte si nous voulons maintenir une économie forestière dans l'avenir.

La mise en place d'une politique de vergers à graines suppose donc de savoir anticiper les besoins futurs du marché. C'est un véritable enjeu. Une variété recommandée aujourd'hui ne voit sa finalité qu'une vingtaine d'années plus tard.

Crédit photo : Vilmorin

Crédit photo : Fotolia

Éric Paillassa

Ingénieur, responsable du Service Expérimentations
Institut pour le Développement Forestier

L'AMÉLIORATION DE NOMBREUX CRITÈRES

En ce qui concerne les peupliers, nous travaillons essentiellement avec des hybrides, donc avec des variétés améliorées. Les variétés forestières améliorées sont le cœur même de la production de bois de peuplier.

PERFORMANCE ÉCONOMIQUE ACCRUE

Les variétés améliorées permettent tout d'abord d'augmenter la vitesse de croissance des arbres. **En quelques années, nous sommes passés d'une durée de rotation de 25 à 18 ans, ce qui a permis aux forestiers d'améliorer la productivité.** Elles nous donnent également les moyens d'obtenir des arbres présentant une conformation recherchée (rectitude du tronc, branchaison fine…), mieux adaptée aux besoins de l'industrie, au profit donc d'une meilleure performance économique.

Un autre aspect concerne la résistance aux maladies, critère important pour le peuplier. Par le biais de l'hybridation et par l'obtention des variétés forestières améliorées, nous réussissons à sélectionner sur leur résistance des cultivars supportant toutes les maladies actuellement connues.

Le changement climatique est un nouveau critère à prendre en compte. Les chercheurs travaillent actuellement à identifier un critère d'efficience en eau, c'est-à-dire la capacité de l'arbre à se développer avec moins d'eau. Il s'agit d'une recherche de longue haleine.

UNE ÉVOLUTION PERMANENTE

Étant donné la durée de rotation d'une production de peupliers, les variétés plantées il y a vingt ans ne se plantent presque plus aujourd'hui. Les variétés forestières améliorées pour les peupliers évoluent en permanence, sachant que vingt ans sont nécessaires pour arriver au terme d'un processus d'élaboration d'une variété forestière améliorée. Cela complexifie évidemment la tâche des propriétaires forestiers. **Ainsi, notre travail de recherche et développement consiste à définir les caractéristiques (croissance, forme, qualité du bois…) et le mode d'emploi (sol adapté, élagage…) pour chaque cultivar, de façon à fournir une information la plus complète possible aux propriétaires et leur permettre de choisir la variété améliorée qui correspond le mieux à leurs besoins.**

Bernard Roman-Amat

Directeur du centre de Nancy d'AgroParisTech (établissement d'enseignement supérieur et de recherche dans le domaine des sciences agronomiques et forestières), président de la section « arbres forestiers » du CTPS

LE RENOUVELLEMENT DE LA FORÊT FRANÇAISE A BESOIN D'ÊTRE DYNAMISÉ

La plantation de variétés forestières améliorées est susceptible d'apporter des gains aux sylviculteurs en termes de croissance, d'adaptation au milieu et d'homogénéité. Une bonne variété pousse bien et rémunère bien son propriétaire !

HOMOGÉNÉITÉ

Il y a deux manières d'installer un peuplement forestier : la régénération naturelle, qui consiste à laisser des arbres du peuplement précédent produire des graines qui donneront naissance au peuplement de remplacement, et la plantation, qui peut s'appuyer sur des variétés forestières améliorées.

Les peuplements forestiers issus de régénération naturelle, en général composés de plusieurs espèces, renferment une diversité génétique considérable. La variabilité qui en résulte nécessite un long et coûteux travail de sylviculture. **L'utilisation d'une variété améliorée en plantation permet, d'une part, d'augmenter les performances moyennes de l'arbre et, d'autre part, d'homogénéiser la qualité du peuplement, tout en gardant une diversité génétique intraspécifique importante.** Les différences entre individus sont beaucoup plus faibles et nécessitent moins d'interventions sélectives de la part du sylviculteur. Les arbres de variétés forestières améliorées présentent aussi des caractéristiques favorables de croissance et de propriétés du bois (rectitude du fût par exemple). Cela facilite évidemment la valorisation économique de la ressource forestière.

ADAPTABILITÉ

Les tests que subit préalablement la variété améliorée, sous différents climats et sur différents types de sols, permettent normalement de bien connaître les conditions du milieu où elle va donner les meilleurs résultats. Le travail de sélection privilégie autant que possible des variétés plastiques, offrant de bonnes performances dans une large gamme de milieux.

Une variété forestière améliorée peut également prendre en compte les changements climatiques attendus, à partir du moment où ce critère aura été pris en compte lors de son élaboration.

UN PORTEFEUILLE DE VARIÉTÉS DIVERSIFIÉ ET DE QUALITÉ

En France le travail de création de variétés forestières améliorées a débuté il y a plus de quarante ans. Il a fait l'objet d'un fort investissement des pouvoirs publics (avec des fonds du FFN), mais aussi de certains opérateurs privés (marchands grainiers, pépiniéristes, particuliers). La sélection a été réalisée avec rigueur. L'inscription des variétés au catalogue se fait à l'issue d'un processus sévère et transparent. Notre pays a donc aujourd'hui la chance de disposer d'un portefeuille diversifié de variétés forestières améliorées de qualité (pins maritime, laricio et sylvestre, douglas, épicéas commun et de Sitka, mélèzes d'Europe et hybride, sapin de Bornmuller, peuplier, eucalyptus, merisier, noyer hybride, frêne, cormier). Ces variétés sont disponibles sur le marché et susceptibles de répondre aux attentes des reboiseurs dans de nombreuses régions.

UN CHOIX STRATÉGIQUE

La forêt française a besoin de renouvellement, et il convient de préparer les ressources ligneuses de demain (bois d'œuvre, bois énergie). De nouvelles variétés forestières améliorées vont être nécessaires. Ces besoins, et les réussites du passé, doivent inciter à une vigoureuse relance de la création de variétés forestières améliorées pour notre pays.

Nous sommes heureux aujourd'hui d'utiliser des variétés forestières améliorées produites par nos prédécesseurs. Il nous incombe de penser aux besoins de nos successeurs en la matière. Ne pas le faire serait à mon avis une faute.

Crédit photo : Vilmorin

DOUGLAS VERT

Pseudotsuga menziesii

Riche de ses 400 000 hectares, la douglasaie française permet d'exploiter plus de 2 à 3 millions de m³ par an, et sa production est appelée à doubler d'ici 2030. Compte tenu des qualités de son bois, très apprécié dans le domaine de la construction, et de sa croissance rapide, cette espèce fait l'objet d'un programme d'amélioration génétique régulier, qui a abouti à ce jour à la création de plusieurs vergers à graines.

Chaque verger renferme plusieurs dizaines, voire centaines, d'individus différents, originaires de l'aire naturelle américaine et de peuplements français. Cette diversité, ainsi que la gestion fructifère appliquée aux vergers, confèrent une large base génétique aux lots de graines qui y sont récoltés, d'où une bonne faculté d'adaptation aux aléas climatiques ultérieurs.

Les premiers critères de sélection ont porté sur la croissance, le débourrement tardif, la forme ou la résistance à la sécheresse estivale. Les tests comparatifs en cours sur les vergers en exploitation permettront de mieux préciser les gains génétiques, et d'étudier de nouveaux critères, comme l'aoûtement des pousses, en lien avec les dommages des gelées précoces d'automne.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Excepté le verger « Californie », créé en prévision de reboisement en zone méditerranéenne (sécheresse estivale), l'ensemble des vergers est destiné à une utilisation hors zone méditerranéenne, jusqu'à une altitude de 800 m et avec prudence au-delà. Deux vergers sont admis en catégorie testée - « Darrington » et « La Luzette » - les autres étant inscrits en catégorie qualifiée.

D'une manière générale, les densités de plantations peuvent varier entre 1 100 et 1 600 plants à l'hectare, voire au-delà pour des objectifs particuliers (bois énergie). D'autre part, plus le verger apporte un gain de croissance (La Luzette, France, Washington) et plus la conduite devra être suivie (forte densité/éclaircies, ou faible densité/élagage), cela dans le but d'optimiser la production de bois.

VERGER À GRAINES
DARRINGTON VERGER
PME-VG-001

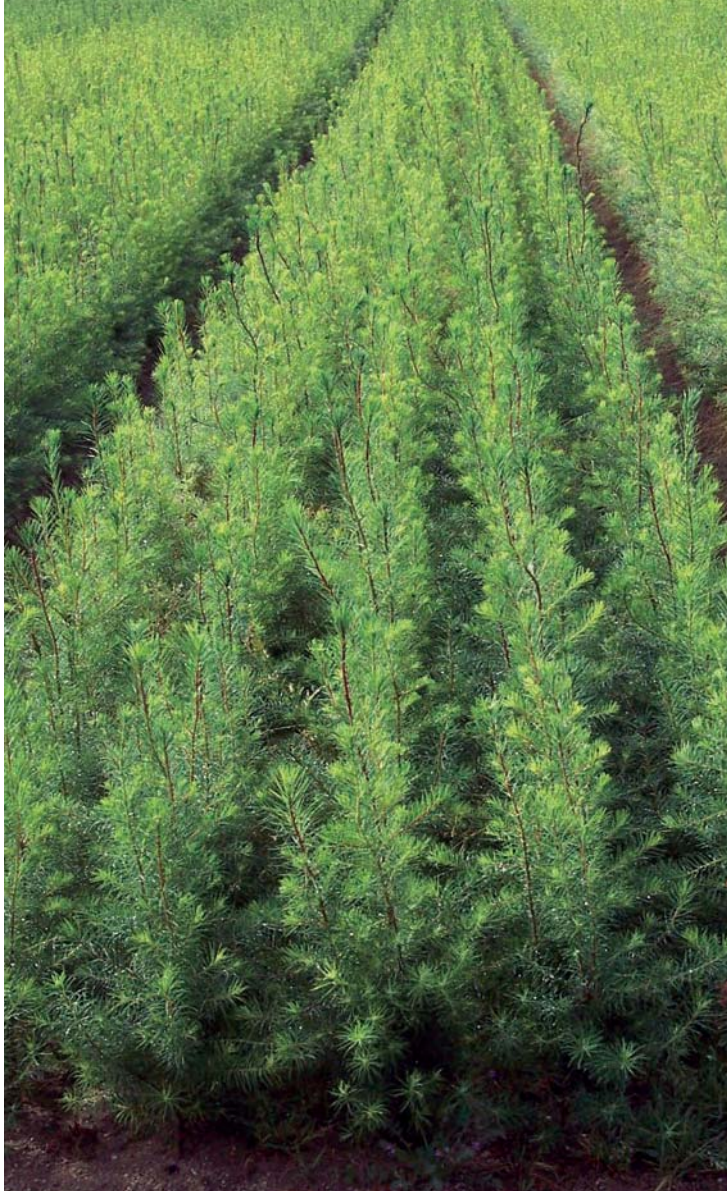
Le verger à graines Darrington est composé de copies de 70 arbres sélectionnés, à l'âge de 20 ans, dans 3 plantations comparatives installées au Danemark. Les constituants du verger sont originaires de la région de Darrington, dans l'État de Washington, aux États-Unis. **Ils ont été sélectionnés pour leur forme, leur débourrement tardif et, dans un deuxième temps, pour la densité du bois.**

Les arbres ont été greffés, puis installés en France fin 1978.

GAINS GÉNÉTIQUES

Plus de 50 tests d'évaluation du verger à graines Darrington ont été plantés en France et en Europe.

Ces tests donnent un bon aperçu des potentialités du matériel produit par ce verger à graines : **excellente forme (rectitude du tronc, branchaison, fourchaison), croissance modérée, équivalente à celles des peuplements de l'aire naturelle, débourrement relativement tardif et bois dense.**



Douglas repiqués - Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

VERGER À GRAINES
LA LUZETTE *- PME-VG-002*

Le verger à graines La Luzette est composé, à l'origine, de copies de 343 arbres sélectionnés, à l'âge de 10 ans, dans une dizaine de plantations françaises. Il associe les meilleures provenances américaines avec quelques remarquables peuplements français. **Tous ont été sélectionnés pour leur débourrement tardif, leur bonne vigueur et l'absence de flexuosité du tronc.**

Ce verger à base génétique très large a subi, en 2006, une éclaircie destinée à améliorer sensiblement la forme des arbres, sans perdre sur la vigueur et le débourrement tardif. L'amélioration a essentiellement porté sur la fourchaison et le nombre des branches. Ce verger conserve néanmoins, après éclaircie, une très grande diversité (soit 226 génotypes distincts).

Verger à graines La Luzette - Crédit photo : Vilmorin

GAINS GÉNÉTIQUES

Verger à graines de douglas le plus utilisé en France, La Luzette produit un matériel doté d'une grande vigueur juvénile, tout en ayant un débourrement tardif, ce qui le protège des gelées de printemps.

Les premiers tests ont montré un gain génétique de plus de 20 % en volume comparé au témoin Washington 403 (aire naturelle), ainsi qu'une bonne forme et un débourrement plus tardif. Des résultats plus récents confirment que La Luzette est l'un des vergers à graines français les plus tardifs. Il débourre en moyenne 4 jours après le témoin Washington 403.

Crédit photo : ONF - Philippe Lacroix

VERGER À GRAINES
WASHINGTON 2 *- PME-VG-005*

Le verger à graines Washington 2 est composé d'arbres non côtiers issus de l'État de Washington. Les arbres ont été sélectionnés pour **leur vigueur exceptionnelle** (hauteur à 12 ans et circonférence à 16 ans), **leur débourrement tardif** (pour éviter le gel de printemps) **et leur forme**. Les 135 arbres retenus ont été bouturés puis installés en France.

GAINS GÉNÉTIQUES WASHINGTON 2

Ils sont estimés à + 30 % en volume par rapport au témoin Washington 403. Les derniers tests confirment également la tardivité de débourrement, avec 7 à 9 jours de plus que le témoin historique, ce qui fait du Washington 2 le plus tardif des vergers à graines français.

Bourgeon floral de douglas
Crédit photo : Vilmorin

VERGER À GRAINES
WASHINGTON *- PME-VG-003*

Ce verger se distingue par son grand nombre de génotypes (97).
De par la date de débourrement et la croissance estimée, cette variété semble proche du verger La Luzette (voir graphique p 10). Des résultats seront rapidement disponibles pour d'autres critères, tels que la forme ou l'aoûtement des pousses. Le recul sur les premières plantations permettra d'affiner le gain de croissance réel.

VERGERS À GRAINES FRANCE - *PME-VG-004/007/008*

Les vergers à graines France sont composés d'arbres sélectionnés parmi les descendants de 24 peuplements français. Ces peuplements adultes ont subi une pression de sélection naturelle, gage d'une bonne adaptation au climat français. La sélection a été effectuée à l'âge de 10 ans, en privilégiant **la vigueur, le débourrement tardif et l'angle de branchaison.**

GAINS GÉNÉTIQUES

Ils sont estimés entre + 25 et + 35 % en volume par rapport au témoin Washington 403, avec une date de débourrement proche.

Plantation de Douglas 2 - Crédit photo : Mireille Mouas - IDF

VERGER À GRAINES CALIFORNIE - *PME-VG-006*

Le verger à graines Californie regroupe 116 génotypes provenant, pour l'essentiel, du Nord de la Californie, une zone soumise à des étés très secs. **La sélection a porté sur la vigueur et la forme (rectitude du tronc, absence de fourche, angle d'insertion des branches ouvert).**

Douglas - semis de 1 an - Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Quatre tests de provenances ont été implantés dans le Var et les Hautes-Alpes, à des altitudes comprises entre 540 et 1 200 m. La sélection a été réalisée après 8 et 16 années de plantation, ce qui a permis d'évaluer de façon fiable les caractères de vigueur et de forme. Les 116 arbres retenus ont été bouturés puis installés en France, dans le Lot.

GAINS GÉNÉTIQUES

Compte tenu de l'origine géographique des composants de ce verger, ses produits devraient être particulièrement résistants à la chaleur estivale.

Attention, les derniers tests montrent également que ce verger est le plus précoce des vergers à graines français, en débourrant environ 8 jours avant le témoin Washington 403.

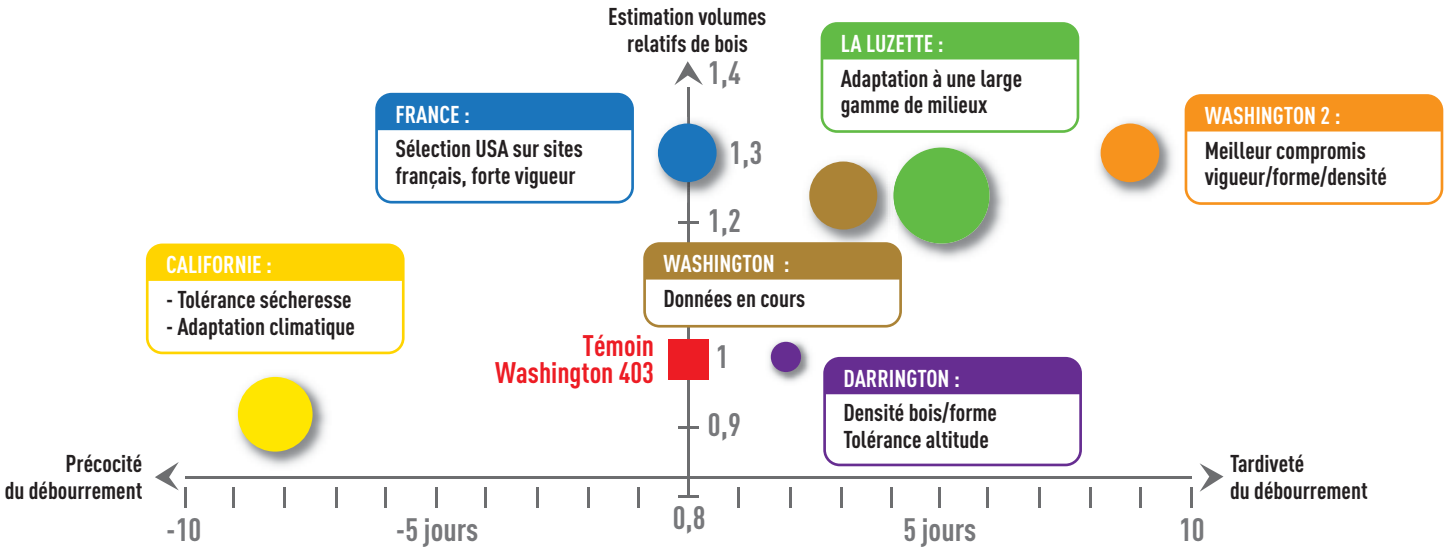
Le témoin Washington 403 correspond à l'une des meilleures origines naturelles, située dans l'État de Washington (Nord-Ouest des États-Unis), région de provenance 403.

EN RÉSUMÉ, QUELLE VARIÉTÉ CHOISIR ?

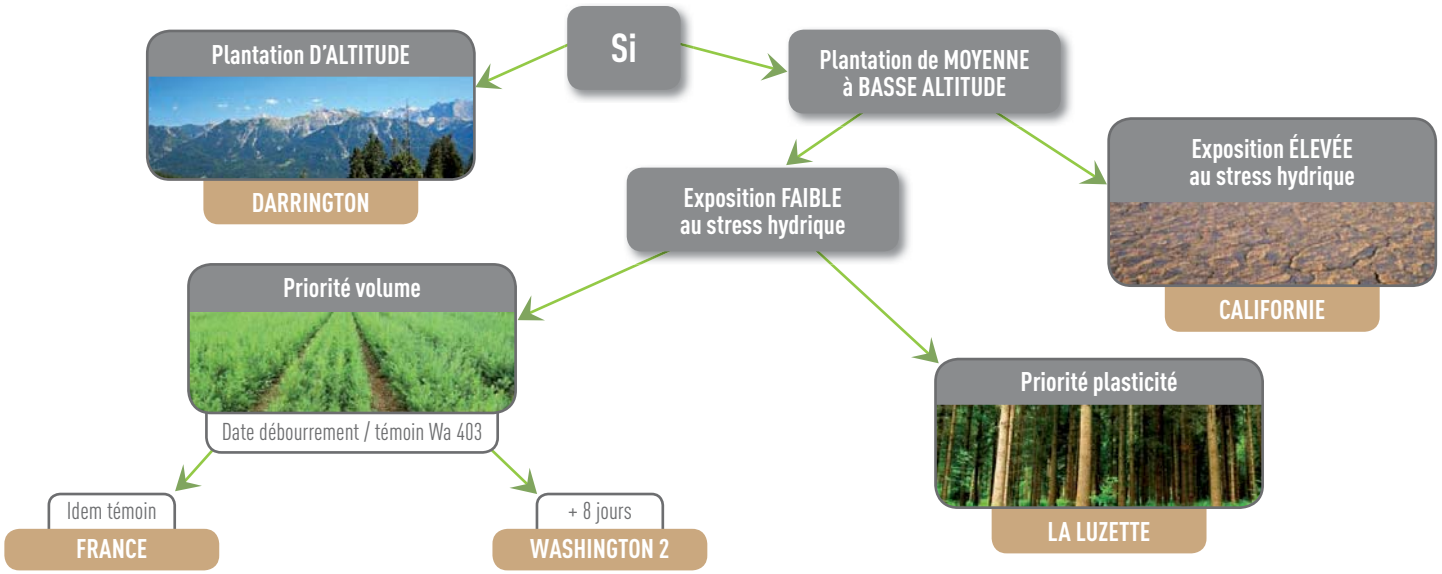
Nous pouvons aujourd'hui différencier **6 matériels forestiers améliorés,** sur la base de critères mesurés ou estimés au mieux de nos connaissances actuelles.

Cette différenciation repose sur **3 critères,** visualisables dans le graphique ci-dessous, et qui sont les suivants :

- **La tardiveté** de débourrement au printemps (axe horizontal) mesuré par rapport à un témoin historique (Washington 403).
- **Le volume** attendu de bois produit, directement corrélé avec la croissance en hauteur (axe vertical).
- **La diversité génétique**, qui dépend du nombre de génotypes et de leur diversité d'origines géographiques (visualisable par la taille de chaque point) ; elle traduit la capacité à s'adapter à différents aléas qui peuvent survenir après plantation.



COMMENT CHOISIR ?



EN RÉSUMÉ, POUR DES SITUATIONS :

- En altitude, privilégier le verger à graines **Darrington** (disponibilités semences limitées).
- Limites en ressource hydrique, privilégier le verger à graines **Californie**.

Leur potentiel d'acclimatation et de tolérance sera plus élevé, mais en lien avec une croissance moindre.

POUR DES IMPLANTATIONS STANDARD, ET AVEC UNE BONNE DISPONIBILITÉ HYDRIQUE :

- Afin de maximiser le volume produit, privilégier les vergers à graines **France** ou **Washington 2.**
- Pour une plus forte diversité génétique, garante d'une meilleure adaptation aux différentes situations et types de suivi, privilégier le verger à graines **La Luzette.**

Document réalisé sur la base des travaux de l'INRA et del'IRSTEA

Cédraie Ventoux
Crédit photo : ONF - Jean Ladier

CÈDRE DE L'ATLAS

Cedrus atlantica

MÉNERBES, MONT-VENTOUX, SAUMON - *CAT-PP-001/002/003*

La France compte 20 000 hectares de cédraie en extension naturelle, et on s'attend à un regain d'intérêt pour ce type de plantation, en raison, notamment, du changement climatique. Le programme d'amélioration génétique du cèdre a démarré en France en 1971. La sélection inscrite au programme d'amélioration génétique du cèdre a porté sur sa capacité d'adaptation à la grande variété des sols méditerranéens et sur sa croissance en hauteur. **Contrairement à ce qui s'est produit pour d'autres espèces, ledit programme n'a pas débouché sur la création de vergers à graines. En revanche, 3 peuplements forestiers situés en région méditerranéenne ont été inscrits en catégorie testée.** Les tests comparatifs de provenances ont mis en évidence la supériorité des 3 peuplements français - Ménerbes, Mont-Ventoux et Saumon - originaires de l'Atlas au niveau de la croissance en hauteur. Ces provenances présentent d'ailleurs des performances en test toujours supérieures à celles des sujets de l'aire naturelle.

Cèdres de l'Atlas - godets de 1 an
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les 3 peuplements testés sont recommandés pour les plantations en région méditerranéenne, jusqu'à 950 m d'altitude. Ils peuvent être bien sûr utilisés dans d'autres zones convenant au cèdre de l'Atlas même si, faute de tests disponibles, leur supériorité n'a pas encore été démontrée.

La densité préconisée est de 1 100 à 1 600 plants à l'hectare. Le cèdre de l'Atlas est une espèce à reprise délicate. Ce sont donc des plants de 1 an élevés en godets forestiers qui sont majoritairement plantés.

GAINS GÉNÉTIQUES

Pour les 3 peuplements, les tests plantés en 1977-1978 ont mis en évidence des gains de 9 à 16 % sur la croissance en hauteur.
Les 3 peuplements forestiers peuvent être utilisés indifféremment. Ils s'adaptent aux zones convenant à l'espèce, que le sol soit calcaire ou schisteux.

Épicéas communs éclaircis
Crédit photo : Jean-Paul Gayot - CRPF Limousin

ÉPICÉA COMMUN

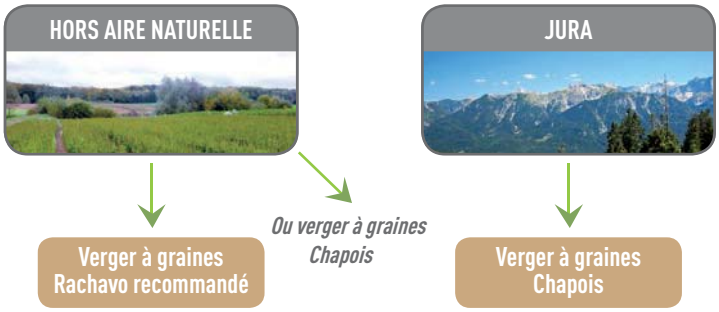
Picea abies

VERGERS À GRAINES **RACHOVO ET CHAPOIS** *- PAB-VG-001/002*

L'épicéa commun a été largement planté en France en dehors des zones où il est autochtone. Le programme d'amélioration génétique de cette essence, initié dans les années 50, ciblait les boisements à basse altitude en dehors de l'aire naturelle. L'objectif visait à optimiser la production et la qualité de ces boisements, à partir des meilleures provenances issues de l'aire naturelle de l'épicéa commun, améliorées sur des critères **de vigueur, de forme, de débourrement tardif et de densité du bois,** tout en conservant la diversité nécessaire à une bonne adaptabilité.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le verger à graines Rachovo, issu de l'aire carpatique de l'espèce, est recommandé en dessous de 800 mètres en dehors de l'aire naturelle de l'épicéa commun.
Le verger à graines Chapois, issu du massif jurassien français, est fortement recommandé dans le massif du Jura et à proximité, à une altitude inférieure à 1 000 mètres, et peut être utilisé hors aire naturelle. La densité classique est comprise entre 1 100 et 2 000 plants à l'hectare.



GAINS GÉNÉTIQUES

Le verger à graines Rachovo est constitué de 50 arbres "plus" sélectionnés en Ukraine. À l'issue des premiers résultats des tests, il s'avère que les arbres provenant des graines de ce verger présentent des caractères morphologiques particulièrement favorables, notamment en ce qui concerne la rectitude de la tige, la disposition et la finesse des branches.
Par rapport aux témoins, la variété est tardive et ses performances en croissance sont parmi les plus élevées. En outre, la fréquence des fourches est généralement plus faible que celle des témoins.

Le verger à graines Chapois est constitué d'une population initiale de 60 arbres "plus" ayant fait l'objet de sélection complémentaire en pépinière sur le débourrement tardif, puis lors de 5 éclaircies génétiques. Les simulations de l'INRA, basées sur les résultats d'un test de provenances/descendances, montrent que le bilan des sélections pratiquées dans le peuplement, en pépinière et dans le verger, est positif. Par rapport au niveau du peuplement initial de Chapois, il laisse présager des gains de l'ordre de 10 % sur le volume et le débourrement tardif et de 8 % sur la densité du bois. Par ailleurs, 20 % des arbres retenus ont été sélectionnés pour la forme de la cime, et la fréquence des fourches était très faible, aussi bien dans le peuplement que dans le verger.

Épicéas de Sitka - Crédit photo : Vilmorin

ÉPICÉA DE SITKA

Picea sitchensis

L'épicéa de Sitka est une espèce côtière originaire de la côte Pacifique de l'Amérique du Nord. En dehors de son aire naturelle, l'épicéa de Sitka est devenu une essence majeure en Europe du Nord. C'est la première essence plantée en Grande-Bretagne où elle couvre près de 700 000 hectares (soit 30 % du domaine forestier) et produit entre 12 et 26 m^3/ha/an. En France, l'épicéa de Sitka a été introduit dans les régions à climat océanique marqué (Normandie, Bretagne, ouest du Massif central).

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

L'épicéa de Sitka convient aux zones à forte pluviosité et aux sols à faible rendement agricole, qui prédominent dans le nord et l'ouest de la Grande-Bretagne où il est planté à des densités élevées (2 500 plants par hectare).

En Bretagne, où la productivité est similaire à l'Angleterre, l'espèce est également très bien adaptée et peut se planter de 1 100 à 2 000 plants à l'hectare.

Epicéas de Sitka répiqués 2+1, pleine terre
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

GAINS GÉNÉTIQUES

L'amélioration génétique de l'épicéa de Sitka a été initiée en Europe par les Anglo-Saxons qui ont constitué des vergers à graines à partir de sélections portant sur la rapidité de croissance, la densité du bois, la rectitude et la qualité des tiges.

Une dizaine de vergers à graines d'épicéa de Sitka ont été installés en Grande-Bretagne entre 1980 et 2010. **Par rapport aux témoins, les gains prévisibles se situent entre 10 et 22 % sur le diamètre et entre 5 et 22 % sur la forme.**

Verger à graines Sudètes - Le Theil
Crédit photo : Vilmorin

MÉLÈZE D'EUROPE

Larix decidua

VERGER À GRAINES **SUDÈTES-LE THEIL** *- LDE-VG-001*

Le mélèze d'Europe n'est autochtone en France que dans les Alpes internes, entre 1 200 et 2 400 m d'altitude. À l'extérieur de leur zone naturelle, les origines alpines se sont révélées très décevantes en plantation. L'amélioration génétique de ce mélèze d'Europe a permis de sélectionner les provenances des Sudètes (République tchèque), réputées pour leur bonne adaptation en forêt de plaine et leur faible sensibilité au chancre. Les 177 génotypes qui constituent le verger à graines Sudètes-Le Theil, sont issus de ces provenances. Leur sélection en forêt a été réalisée sur la vigueur et la forme (rectitude du tronc, qualité de branchaison).

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le verger à graines Sudètes-Le Theil est recommandé pour les plantations de basse et moyenne altitudes, jusqu'à 1 000 m en dehors de l'aire naturelle, ce qui permet une vaste palette d'utilisations. Sont aussi utilisables les vergers à graines d'origine Sudètes (de préférence de République tchèque et de Slovaquie).
Les densités classiques sont comprises entre 1 000 et 1 300 plants à l'hectare. Les plantations peuvent être réalisées dès l'automne et jusque tardivement au printemps (juin). Elles doivent être éclaircies vigoureusement.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les tests d'évaluation comparent les performances du verger Sudètes-Le Theil à celles des autres peuplements sélectionnés, français ou étrangers. Bien que récents, les tests permettent déjà de conclure que la qualité de la variété est au moins égale à celles des provenances des Sudètes dont elle est issue, à savoir : importante adaptabilité, bonne résistance au chancre, forte vigueur et qualité de tige satisfaisante.
Cette variété est connue, suivie par la recherche française, et sa composition est bien stabilisée dans le temps.
La diversité des récoltes de cônes de mélèze en vergers est nettement supérieure à celle des récoltes après exploitation en peuplements.

MÉLÈZE DU JAPON

Larix kaempferi

Le mélèze du Japon est planté principalement sur les contreforts ouest du Massif central. Les matériels existant sur le marché proviennent de vergers à graines danois, améliorés sur la forme et la vigueur.
La sylviculture est similaire à celle du mélèze d'Europe.

Conelets de mélèze - Crédit photo : Vilmorin

Mélèzes hybrides (Orléans) essai INRA
Crédit photo : Philippe Riou-Nivert - IDF

MÉLÈZE HYBRIDE

Larix x eurolepis

VERGER À GRAINES **LAVERCANTIÈRE** - *LEU-VG-001*

Le mélèze hybride provient du croisement entre deux espèces : le mélèze d'Europe et le mélèze du Japon. En France, les plantations sont réalisées uniquement à partir de variétés améliorées car il n'existe pas de peuplements naturellement hybridés. À ce jour, la France dispose d'un unique verger à graines productif situé à Lavercantière dans le Lot. Les graines produites dans ce verger résultent du croisement d'un mélèze d'Europe issu du Tyrol autrichien (la mère) et d'une famille de mélèze du Japon (les pères). Les nombreux dispositifs expérimentaux mis en place depuis une trentaine d'années attestent de l'excellente qualité de cette variété hybride, en termes d'adaptabilité, de vigueur et de forme (rectitude du tronc). **Contrairement à la plupart des vergers de mélèzes hybrides, le verger français Lavercantière fait l'objet d'une pollinisation artificielle, qui permet d'obtenir des taux d'hybrides élevés, en général supérieurs à 90 %. Ce haut degré de pureté spécifique constitue un avantage certain vis-à-vis de ses principaux concurrents étrangers, conférant aux plantations une homogénéité de tige remarquable.**

Conelet de mélèze hybride
Crédit photo : Vilmorin

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le verger à graines Lavercantière est recommandé pour toutes les aires potentielles de boisement adaptées au mélèze, en plaine et jusqu'à 1 200 m d'altitude. Sont aussi utilisables les vergers danois et hollandais.

La densité moyenne recommandée est de 1 100 plants à l'hectare. Les plantations peuvent être réalisées dès l'automne et jusque tardivement au printemps (juin). Les plants résistent assez bien aux gelées tardives et aux grands froids hivernaux, mais sont sensibles à la sécheresse. La sylviculture doit être très dynamique. Le peuplement doit être renouvelé exclusivement par plantation.

GAINS GÉNÉTIQUES

Comme il s'agit d'un hybride artificiel, les comparaisons sont faites par rapport aux espèces parentes (mélèze d'Europe et mélèze du Japon). Le verger à graines Lavercantière constitue ainsi une solide référence avec des gains escomptés de + 50 % sur le volume (gain de 20 ans sur la rotation), une très bonne rectitude de tige, une excellente résistance au chancre et une adaptation à des milieux très variés.

Dans les sites qui lui conviennent, on observe fréquemment des accroissements annuels moyens en volume supérieurs à 20 m³/ha/an (à 25 ans).

Futaie de pin laricio - Crédit photo : Vilmorin

PIN LARICIO

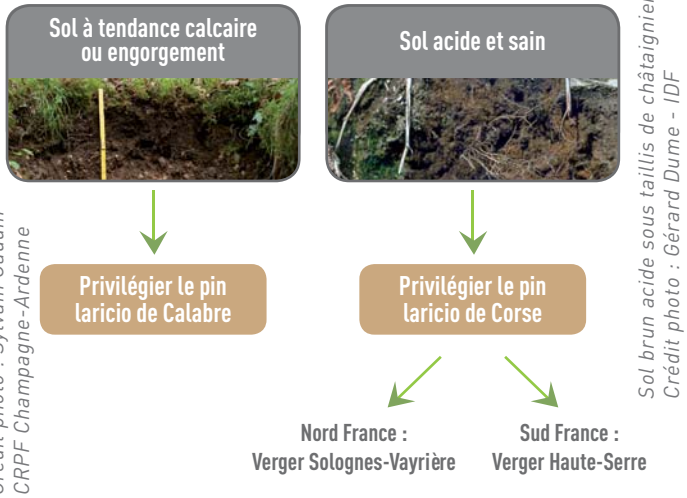
Pinus nigra ssp. *laricio*

Le pin laricio, de par son origine méditerranéenne, peut tolérer un déficit hydrique estival, mais supporte mal les basses températures, en particulier au stade juvénile. Cette essence est divisée en deux variétés, le laricio de Corse et le laricio de Calabre.

Pins laricio - Crédit photo : Vilmorin

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

La densité classique est comprise entre 1 100 et 1 600 plants à l'hectare.


Sol à tendance calcaire ou engorgement
Sol acide et sain
Privilégier le pin laricio de Calabre
Privilégier le pin laricio de Corse
Nord France : Verger Sologne-Vayrière
Sud France : Verger Haute-Serre

Sol brun calcaire colluvial
Crédit photo : Sylvain Gaudin
CRPF Champagne-Ardenne

Sol brun acide sous taillis de châtaignier
Crédit photo : Gérard Dume - IDF

PIN LARICIO DE CORSE VERGERS À GRAINES **SOLOGNE-VAYRIÈRE ET HAUTE-SERRE** *- PLO-VG-001/002*

Le pin laricio de Corse préfère les sols filtrants et plutôt acides, mais il peut tolérer les sols argileux sains, sans engorgement marqué.

GAINS GÉNÉTIQUES

Originaire de l'île, le pin laricio de Corse a été introduit en région Centre à la fin du XIX^{e} siècle. Le programme ultérieur d'amélioration a porté sur **l'adaptation au milieu, la vigueur, la forme et la densité du bois.** L'objectif était de fournir des variétés améliorées pour les reboisements du Centre et de l'Ouest à basse altitude, et du sud du Massif central en moyenne altitude.

Deux vergers (situés dans le Lot) fournissent aujourd'hui de la semence :

- **Sologne-Vayrière**, constitué d'arbres "plus ", récoltés en région Centre et dans le Bassin Parisien sur 13 peuplements. **Aujourd'hui, les évaluations indiquent une croissance juvénile (hauteur) d'environ +15 % par rapport aux peuplements initiaux.** Par contre, on ne note pas d'amélioration significative sur la forme.
- **Haute-Serre**, constitué d'arbres "plus" Corses, sélectionnés dans 4 peuplements naturels différents. Les premières récoltes ayant eu lieu au début des années 2000, les gains liés à la sélection restent à confirmer.

À noter que, dans chaque cas, **les vergers de semences sont donc issus de différents peuplements, qui, associés entre eux, assurent de façon volontariste une base génétique large.**

Pins laricio de Corse - godets de 1 an
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

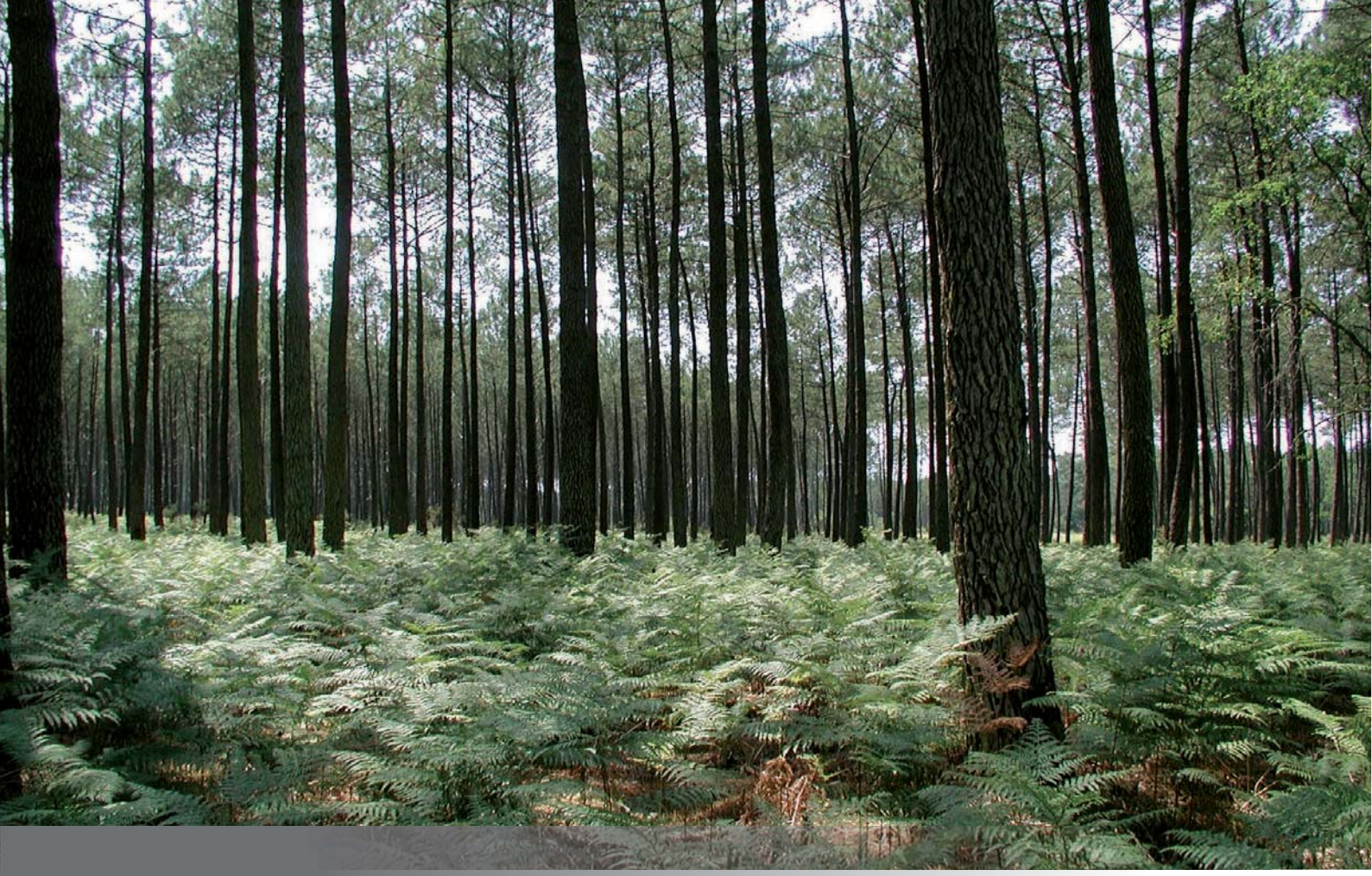
Pins Laricio de Calabre repiqués en pleine terre
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

PIN LARICIO DE CALABRE VERGER À GRAINES **SIVENS** *- PLA-VG-002*

Le pin laricio de Calabre tolère un peu mieux les sols calcaires et l'engorgement des sols que le pin laricio de Corse, mais ses défauts de branchaison sont plus marqués. Il est donc à réserver pour des sols plus contraignants que ceux que l'on choisirait pour du pin laricio de Corse.

GAINS GÉNÉTIQUES

C'est à Philippe de Vilmorin que l'on doit l'introduction du pin laricio de Calabre en France, sur le domaine des Barres (Centre), au début du XX^{è} siècle. De beaux arbres ont été sélectionnés dans ce peuplement, puis après des éclaircies multicritères, dont **la vigueur et la branchaison,** les individus retenus ont été installés sous forme de verger dans le Tarn, à Sivens.
En comparaison des Calabres d'origine, le verger à graines Sivens fournit aujourd'hui des arbres de forte vigueur et d'une forme convenable par rapport à son défaut naturel de branchaison.



Futaie de pin maritime - Crédit photo : Vilmorin

PIN MARITIME

Pinus pinaster

Le pin maritime est la première espèce forestière française, tant en termes d'exploitation annuelle de bois (5 à 6 millions de m³, hors chablis tempête) que de nombre de sujets replantés chaque année : environ 30 millions de plants en 2012, un chiffre en hausse suite à l'ouragan Klaus de 2009.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Essence dominante dans le Massif aquitain, le pin maritime peut convenir dans d'autres régions telles que les massifs côtiers du quart Sud-Est, la Corse et les Corbières. Les sols sableux des régions sous influence océanique comme la Bretagne, l'Anjou ou la Touraine, lui conviennent aussi. Il tolère bien la sécheresse estivale, mais est sensible aux fortes gelées. Il peut s'adapter à des sols de type podzol, acides, pauvres ou dunaires, mais les terrains calcaires sont déconseillés.

Récolte sur verger à graines landais - Crédit photo : Vilmorin

La plantation varie en fonction du type de sol et du mode de sylviculture : il faut compter 1 250 plants à l'hectare (itinéraire classique). Un itinéraire à 2 500 plants à l'hectare (itinéraire à double objectif, bois d'œuvre et biomasse) est aussi possible. D'une manière générale, les plantations effectuées sur la période automne-hiver sont à privilégier, car elles permettent un meilleur développement racinaire avant la croissance aérienne que celles de printemps (le semis direct basse densité est une technique ponctuellement utilisée).

VERGERS À GRAINES LANDES - PPA-VG-005/006/007/011/013/014/015/016

Le programme de sélection des vergers à graines landais est l'un des plus vieux de France. Il a été initié par l'État dans les années 1960. Les chercheurs ont identifié au sein de la forêt landaise une population d'environ 600 arbres remarquables, appelés arbres "plus". Ces sujets ont ensuite été sauvegardés par greffage, pour constituer la population de base du programme, à partir de laquelle a été développé un schéma classique de sélection sur plusieurs générations.

Les 2 critères prioritaires de sélection ont été la vigueur et la rectitude du tronc.

GAINS GÉNÉTIQUES

À ce jour, les forestiers ont déjà pu bénéficier de deux séries de variétés améliorées :

- **Au début des années 1980, la génération Vigueur et Forme 1, ou VF1, a permis de gagner 4 à 5 ans réels sur les cycles de sylviculture.**
- **Puis, vers 1995, arrivée de la deuxième génération Vigueur et Forme 2, ou VF2, avec un gain espéré complémentaire de 2 à 3 ans sur le cycle.**

La dernière génération, dite VF3, devrait être disponible à partir de 2014/2015. Elle permettrait de raccourcir les cycles de 2 à 3 ans supplémentaires, soit pour la VF3 des rotations d'environ 30 ans au lieu des 40 ans sur les populations de départ.

Plants de pin maritime - godets 1 an
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

VERGERS À GRAINES LANDES X CORSE - PPA-VG-008/010/012

Les vergers à graines Landes X Corse sont issus de croisements entre des populations landaise et corse. Le pin corse permet d'améliorer sensiblement la rectitude du tronc et la forme, le landais apportant le volume.

Jeunes cônes - Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Les premiers Landes X Corse, aussi appelés LC1, ont été produits à partir de parents landais pollinisés manuellement par du pollen issu d'une sélection originaire de Corse.

La deuxième génération, appelée LC2, est basée sur le même principe, mais une nouvelle génération de parents landais a été sélectionnée, et le choix de parents corses a été élargi. **Comme il s'agit d'une pollinisation manuelle, les individus sont 100 % croisés, mais la disponibilité est rare,** et les coûts restent élevés.

GAINS GÉNÉTIQUES

Le LC2, en pollinisation manuelle, devrait amener en volume un gain au moins équivalent à celui d'une VF3, pour une rectitude du tronc supérieure.

Crédit photo : ONF

PIN SYLVESTRE

Pinus sylvestris

VERGERS À GRAINES **TABORZ ET HAGUENAU** - *PSY-VG-002/003*

Couvrant un peu plus de 900 000 hectares, avec environ 145 millions de m³ sur pied, le pin sylvestre est indigène en France dans les Vosges, le Massif central, les Alpes, les Pyrénées, la plaine d'Alsace, mais a largement été introduit en plaine de 1850 à 1950, souvent avec des origines inconnues.

Si la survie de ces boisements a généralement été satisfaisante, leur croissance en volume et leur forme sont variables selon l'origine des graines employées. D'une façon générale, les régions de provenances de plaine présentent une bonne vigueur mais une forme médiocre.

Le programme d'amélioration français a consisté à mettre en place des tests pour comparer le comportement des différentes provenances de l'aire naturelle dans les plaines du Nord du pays. Ces tests ont démontré l'intérêt du matériel végétal de Haguenau (plaine d'Alsace, France) et d'une provenance du nord-est de la Pologne (Taborz). Des arbres "plus" ont été sélectionnés dans ces deux régions pour être à l'origine des vergers à graines installés en France.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les variétés améliorées sont destinées aux plantations en plaine dans la moitié nord de la France, là où les provenances d'altitude sont proscrites.
La densité classique est comprise entre 1 300 et 2 500 plants à l'hectare.

GAINS GÉNÉTIQUES

Le verger à graines Taborz est constitué de 155 génotypes originaires de Mazurie (Pologne). Les arbres ont été sélectionnés sur la base du meilleur compromis vigueur/forme en conditions de plaine. Les critères de résistance à la rouille courbeuse, aux insectes défoliateurs et aux scolytes ont également été pris en compte.
En 2009, une éclaircie génétique axée sur des critères de forme et de vigueur a éliminé un tiers des arbres.

Le verger à graines Haguenau est constitué de 191 arbres "plus" issus du massif autochtone de la forêt indivise de Haguenau et espacés d'au moins 30 mètres. Les arbres ont été choisis pour leur supériorité phénotypique en forêt, prioritairement sur des critères de croissance, secondairement sur des critères de forme et de densité du bois.

En 2007, une éclaircie génétique axée sur l'amélioration de la qualité de la branchaison sans perte de vigueur a éliminé la moitié des arbres.

Plants de frêne commun - semis 1 an
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

FRÊNE COMMUN

Fraxinus excelsior

VERGER À GRAINES **LES ÉCOULOUETTES** - *FEX-VG-001*

Le frêne commun est très présent dans toute l'Europe, sauf dans les régions méditerranéennes. Il affectionne les zones hygrophiles, c'est-à-dire présentant une forte humidité dans le sol comme dans l'atmosphère.

Le frêne commun est mâle, femelle ou hermaphrodite à dominance mâle ou femelle. Les arbres femelles ont une croissance généralement inférieure à celle des mâles. Il convient d'être très vigilant sur la variété, car le frêne commun est parfois hybridé avec le frêne oxyphylle. La garantie de pureté dans ce verger est attestée par la carte génétique de chaque arbre.

Le verger à graines Les Écoulouettes est constitué de 32 copies d'arbres d'élites sélectionnés dans les forêts normandes. Les arbres "plus" ont été choisis sur des stations variées dans des conditions spécifiques. Ce sont :

- Des arbres sans hybridation avec le frêne oxyphylle ;
- Des arbres non fourchus ;
- Des arbres dont la forme n'est pas liée à la sylviculture, car relativement isolés ; ils ont pu exprimer leur forme naturelle et sont réputés blancs (bois sans cœur noir), même à un âge avancé ;
- Des arbres au fût droit et cylindrique, sans gros défauts.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les plants issus du verger à graines Les Écoulouettes sont recommandés pour le nord de la France, le Bassin parisien et la bordure Manche, la Bretagne, les Pays de Loire et le Sud-Ouest.

La densité de plantation la plus courante est de 1 100 plants à l'hectare. Cette variété prospère dans des sols frais et riches ou des éboulis rocheux profonds, des vallées ou en première terrasse. Les plants issus du verger à graines Les Écoulouettes demandent une sylviculture intensive avec un élagage précoce et des premières éclaircies assez fortes (30 %). **Attention, le frêne commun est sensible à une maladie cryptogamique émergente, la chalarose, originaire de l'Europe de l'Est.**

GAINS GÉNÉTIQUES

Le verger à graines Les Écoulouettes est classé en catégorie qualifiée. Deux plantations tests « de descendance » ont été réalisées par l'INRA. Les résultats seront analysables dans quelques années.

Plants de merisier - semis 1 an
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

MERISIER

Prunus avium

Le merisier est présent dans toute l'Europe, à l'exception du nord de la Scandinavie. En France, on le retrouve partout, jusqu'à 1 700 m d'altitude. Mais il se fait rare dans les Landes et dans la région méditerranéenne. Comme tous les fruitiers forestiers, il est exigeant sur la qualité du sol, qui doit être de préférence à texture limoneuse sur pH de 5 à 7,5, avec une bonne rétention en eau. Il craint en revanche les excès d'eau, là où les sols présentent une hydromorphie à moins de 40 cm de profondeur.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Compte tenu de sa très large présence naturelle sur l'ensemble du territoire, le merisier peut être installé partout, si les conditions de sol lui sont adaptées.

Verger - Crédit photo : Vilmorin

Il faut compter généralement 600 ou 800 plants à l'hectare. Le merisier nécessite une sylviculture dynamique avec un élagage artificiel précoce. Il accepte le mélange avec d'autres essences de feuillus (alisier, érable, frêne...).

Les cultivars de la sélection INRA doivent être plantés à grands espacements (200 plants à l'hectare, soit 7 m x 7 m), en mélange avec des merisiers issus de vergers ou d'autres feuillus (précieux ou non).

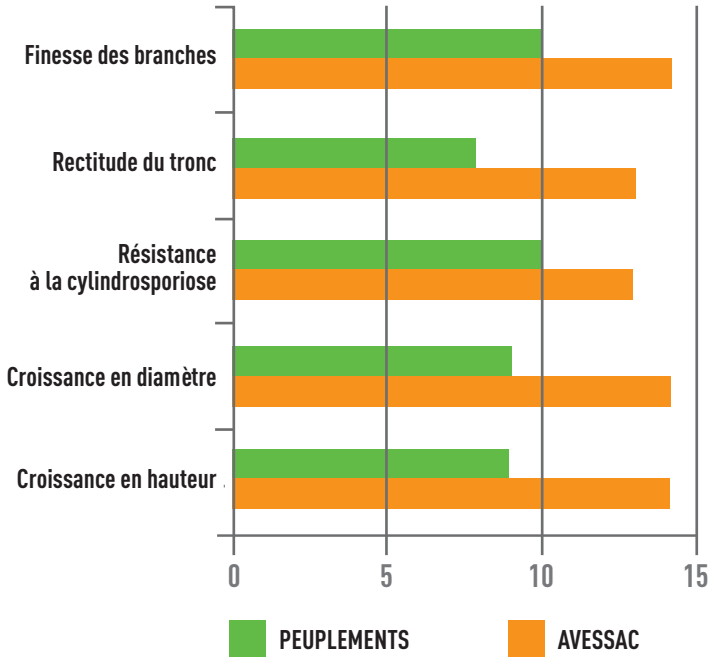
VERGER À GRAINES
AVESSAC *- PAV-VG-003*

Le verger à graines Avessac est issu de l'INRA. Il regroupe 36 cultivars, sélectionnés après au moins six années de croissance de 29 dispositifs expérimentaux répartis sur tout le territoire. La sélection a porté sur la stabilité des performances intersites, la forme, la vigueur et la résistance à la cylindrosporiose.

GAINS GÉNÉTIQUES

De nombreux tests d'évaluation des composants du verger à graines Avessac ont été plantés en France. Après au moins 7 ans de croissance, ces tests donnent aujourd'hui un bon aperçu du potentiel de ce verger.

Notations relatives des performances Avessac et de peuplements sélectionnés



Pour mémoire, sont également référencés en catégorie qualifiée le verger à graines de l'Absie (basé sur une sélection Poitou-Charentes), et celui de Cabrerets (composition proche d'Avessac).

Verger Cabrerets
Crédit photo : Vilmorin

Bille de pied de merisier remarquable
Crédit photo : Vilmorin

LES CULTIVARS DE MERISIER

En 1978, l'INRA d'Orléans a entrepris une sélection à travers l'ensemble de la France en se basant sur différents critères, dont la croissance, la finesse de branche et l'absence de fibres torses, ce qui a permis d'obtenir une collection d'environ 350 arbres.

À l'issue des multiples tests effectués dans des conditions écologiques variées, une dizaine de cultivars présentant d'excellentes performances sur l'ensemble des critères ont été homologués en catégorie testée. **Les plus performants portent les noms suivants : Ameline, Gardeline, Monteil, Ageyron, Beautémon et Boutonne.**

Le merisier se reproduit naturellement par drageonnage. Ainsi, pour favoriser la diversité, il est recommandé de planter plusieurs cultivars en mélange, à partir d'un demi-hectare.

Crédit photo : FCBA

EUCALYPTUS GUNDAL

Eucalyptus gunnii x dalrympleana

Les eucalyptus présentent un intérêt croissant pour la production renouvelable de biomasse ligneuse.

Le programme de création variétale, conduit par FCBA Institut Technologique, a principalement porté sur des critères de tolérance au froid et de production en biomasse.

Aujourd'hui, deux cultivars d'eucalyptus gundal sont homologués : les cultivars 208 et 645. Ils allient d'excellentes capacités de croissance à une tolérance au froid supérieure au cultivar témoin de référence (121) pour une production en biomasse identique.

Crédit photo : FCBA

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les eucalyptus peuvent être conduits en Taillis à Courte Rotation (TCR) avec 3 rotations successives de 10 ans pour le même ensouchement et une production de 20 tonnes de biomasse par hectare et par an. Cependant, du fait de leur aire d'origine, l'Australie, leur développement est limité par leur faible résistance au froid.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les cultivars supportent des températures hivernales de l'ordre de -10 à -12°C, mais les très jeunes boisements présentent une sensibilité plus grande, notamment lors des gels précoces d'automne. Ils sont peu exigeants et donnent de bons résultats dans des stations souvent peu favorables.

D'autres cultivars sont en cours de test et de sélection par FCBA pour une validation à partir de 2014.

Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

SAULE

Salix sp.

Le saule est une essence de sols humides à croissance rapide qui présente de nombreuses variétés à port arboré, arbustif, buissonnant, rampant…

L'intérêt économique à produire du saule réside dans la production de biomasse. C'est dans cette optique qu'un programme d'amélioration génétique avait été initié dans les années 1970 par le FCBA. **Depuis quelques années, le regain d'intérêt pour le bois énergie a amené de nombreux acteurs (institutionnels, collectivités et industriels) à repenser les codes de la production de biomasse par l'implantation de Taillis à Courtes Rotations (TCR) et en Taillis à Très Courtes Rotations (TTCR).** Une collection de plusieurs centaines de variétés et provenances est conservée à la pépinière de Guéméné-Penfao.

Le saule se multiplie par bouture (multiplication végétative) et c'est donc tout naturellement que l'amélioration génétique a été réalisée par sélection de cultivars dans différents pays comme la Grande-Bretagne, l'Italie, le Canada et la Suède (pays le plus avancé sur cette essence). Les critères de sélection ont porté sur **le rejet de souche, la vigueur des rejets, la croissance (hauteur et diamètre), la production de biomasse ligneuse, la résistance aux maladies, la non-appétence au gibier…**

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

La culture du saule est à valoriser en TTCR (8 000 boutures par hectare et coupe tous les 3 ans) ou en TCR (2 500 boutures par hectare et coupe tous les 7 ans). La productivité attendue se situe entre 8 et 12 tonnes de matière sèche par hectare et par an, soit environ 300 tonnes de matière brute sur 20 ans de production.

Le saule est également intéressant pour la valorisation de terrains humides ou dans les zones de captage d'eau potable avec une problématique de diminution des concentrations en nitrate. Sa culture est aussi intéressante en valorisation de résidus de stations d'épuration, car ces apports permettent d'augmenter la production.

GAINS GÉNÉTIQUES

Actuellement, les meilleurs cultivars disponibles sur le marché sont les variétés d'origine suédoise. **Les gains génétiques apportés par ces sélections sont importants et résident principalement en une augmentation d'environ 30 % de la biomasse produite par comparaison avec des variétés botaniques telles que *Salix viminalis*.**
Les gains portent également sur une meilleure forme des tiges, permettant de se conformer à la mécanisation de la récolte, l'assurance de cultivars rejetant vigoureusement de souche et permettant une culture sur plus de 20 ans, enfin une tolérance et une résistance accrues aux ravageurs comme aux maladies.

Crédit photo : Fotolia

PEUPLIERS CULTIVÉS

Les peupliers cultivés sont obtenus par sélection et hybridation de trois espèces : *Populus deltoïdes* et *Populus trichocarpa*, originaires des Etats-Unis et *Populus nigra* qui se rencontre naturellement en Europe et en Asie. Le genre *Populus* est exigeant du point de vue de l'alimentation en eau et de la nutrition minérale.

Les peupleraies françaises se situent essentiellement dans les zones alluviales. Actuellement, les grandes régions populicoles sont la Picardie, l'Aquitaine, la Champagne-Ardenne, les Pays de la Loire, la Bourgogne et le Centre.

Que trouve-t-on chez les pépiniéristes ? Des variétés améliorées

De très nombreux cultivars sont autorisés à la commercialisation dans les pays de l'Union européenne. Parmi eux, moins d'une cinquantaine sont potentiellement intéressants sur le territoire français.

Ils appartiennent à quatre groupes principaux :
- Les euraméricains, issus d'hybridations entre *P. deltoïdes* et *P. nigra* ;
- Les interaméricains, issus d'hybridations entre *P. trichocarpa* et *P. deltoïdes* ;
- Les baumiers, cultivars de l'espèce *P. trichocarpa* ;
- Les deltoïdes, cultivars de l'espèce *P. deltoïdes*.

Peupliers - Basses vallées Angevines
Crédit photo : Francis Barbotin

Peupleraie
Crédit photo : Éric Paillassa

Ces cultivars ont été créés par des instituts de recherche italiens, belges, hollandais et français. Ils ont été sélectionnés principalement sur leur comportement face aux agents pathogènes, leur croissance et leur forme.

Le ministère de l'Agriculture actualise régulièrement une liste de cultivars dont la plantation peut être subventionnée, favorisant ainsi l'utilisation des cultivars les plus performants en termes de tolérance vis-à-vis des agents pathogènes, de croissance et de qualité du bois. Par ailleurs, cette liste est adaptée à chaque région de façon à tenir compte des conditions locales, à la fois pédo-climatiques et sanitaires. En 2012, cette liste comprenait 21 cultivars. Tous ont été installés sur un grand nombre de sites et ont fait l'objet de suivis de croissance et d'état sanitaire. Ils sont commercialisés en catégorie testée.

Le tableau ci-contre présente les caractéristiques des cultivars actuellement conseillés, mais aussi les raisons de l'arrêt de certains cultivars.

CULTIVARS DIFFUSÉS EN 2013, LISTE RÉGIONALISÉE 2012-2014, HORS LISTE ANNEXE

	Groupe	Pays obtenteur	Sexe	LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE: Nord de la France	LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE: Sud de la France	ADAPTATION AUX STATIONS: Sur sol organique	Très humide	Argileuse humide	Sableuse humide	Riche humide	Acide humide	Argileuse fraîche	Sableuse fraîche	Riche fraîche	Acide fraîche	Argileuse	Argileuse acide	Limoneuse	Limoneuse profonde	Limoneuse acide	Sableuse	Sableuse profonde	Sableuse acide	SENSIBILITÉ AUX MALADIES: Rouille du mélèze	Chancre bactérien	Marssonina	Puceron lanigère	SENSIBILITÉ AU MILIEU: Sensibilité aux inondations	Sensibilité au phototropisme	Sensibilité au vent	CROISSANCE: Période de débourrement	Rectitude du tronc	Production de gourmands	Facilité taille de formation	Facilité d'élagage	Croissance juvénile	Vitesse de croissance	Qualité du bois
A4A*	e	I	F																												P					R	R	*
Albelo*	e	NL	M																								?				AP		?			M	M	
Alcinde	d	F	M																								?				AP					M	M	***
Blanc du Poitou	e	F	M																								?				AP					L	M	*
Brenta*	e	I	F																												P					M	M	***
Dorskamp	e	NL	M																												AP					R	R	**
Dvina*	d	I	M																												AP					R	R	**
Flevo	e	NL	M																								?				AV					M	M	**
Fritzi Pauley	t	B	F																								?				P					L	M	*
I 45-51	e	I	M																												AP					L	M	**
Koster*	e	NL	M																												AP					R	R	**
Lambro*	e	I	M																												P					R	R	***
Lena*	d	I	M	?																											AP					R	R	**
Mella*	e	I	F																												P					L	M	*
Oglio*	d	I	M	?																													?			R	R	
Polargo*	e	NL	F																								?				AP					M	M	*
Raspalje	i	B	F																								?				AP					M	R	***
Soligo*	e	I	M																												P					R	R	***
Taro*	ei	I	M	?																											AV					M	M	***
Trichobel	t	B	M																								?				AV					L	L	*
Vesten*	e	B	F																						?		?				AP					R	R	

PRINCIPAUX CULTIVARS EN EXPÉRIMENTATION EN 2013

Pour ces cultivars, les autres critères sont en cours de détermination et validation

	Groupe	Pays obtenteur	Sexe	LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE: Nord de la France	LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE: Sud de la France	SENSIBILITÉ AUX MALADIES: Rouille du mélèze	Chancre bactérien	Marssonina	Puceron lanigère
AF2*	e	I	M	?					
AF8*	e	I	F	?					
Aleramo*	e	I		?			?		
Dano*	e	F	M					?	
Degrosso*	e	NL	M			?		?	
Delgas*	d	F	F	?					?
Dellinois*	d	F	F	?					?
Delrive*	d	F	F	?					?
Delvignac*	d	F	M	?					?
Diva*	e	I	F	?			?		
Garo*	e	F	F					?	
Imola*	e	I	F	?			?		
Kopecky	e	H	M						?
Muur*	e	B	M				?		?
Oudenberg*	e	B	F				?		?
Pannonia	e	H	F						?
Rona*	e	F	F					?	
Tucano*	e	I	M	?			?		

CULTIVARS PEU PLANTÉS EN FRANCE ACTUELLEMENT

	Groupe	Pays obtenteur	Sexe	
Cappa Bigliona	e	I	F	Cultivar à croissance moyenne, peu planté
Gaver	e	B	M	Cultivar à croissance moyenne, très peu planté
Isières	e	B	M	Cultivar à croissance moyenne, très peu planté
Lux	d	F	F	Cultivar à croissance moyenne, sensible au vent, très peu planté
Onda	d	I	M	Cultivar à croissance moyenne, très peu planté
Rajane	g	F	F	Cultivar à utilisation spéciale, très peu planté
Robusta	e	F	M	Cultivar à faible croissance, quasiment plus planté
San Martino	e	I	F	Cultivar à croissance forte, sensible au vent, peu planté
Unal	i	B	M	Cultivar à croissance forte, sensible aux rouilles, beaucoup moins planté

CULTIVARS À PROSCRIRE EN FRANCE POUR RAISONS SANITAIRES

Très sensible à la rouille du mélèze (E4) : Beaupré, Boelare et Ghoy
Très sensible à la rouille du mélèze (E5) : Hoogvorst et Hazendans
Très sensible à la rouille du mélèze (E3) : Hees et Luisa Avanzo
Très sensible au puceron lanigère : I 214 et Triplo

CULTIVARS N'ÉTANT PLUS PLANTÉS EN FRANCE

Carolin, Columbia River, Donk, Hunnegem,Tardif de Champagne

CULTIVARS N'AYANT JAMAIS ÉTÉ DÉVELOPPÉS EN FRANCE

BL Costanzo, Boccalari, Carpaccio, Vereecken, Villafranca

LÉGENDES

Information à déterminer : ☐
Information à valider : ? ? ?

- d cultivar de *Populus deltoides*
- e cultivar euraméricain
- ei cultivar hybride euraméricain x interaméricain
- g cultivar *Populus x canescens*
- i cultivar interaméricain
- t cultivar de *Populus trichocarpa*
- * cultivars protégés

Sensibilité aux pathogènes et aux conditions de milieu :
- pas ou peu sensible
- moyennent sensible
- très sensible

Adaptation aux sols :
- bonne
- moyenne
- mauvaise

Localisation géographique :
- bonne localisation
- localisation à proscrire

Rectitude du tronc :
- droit
- assez flexueux
- flexueux

Production de gourmands :
- aucun
- peu
- beaucoup

Facilité des tailles de formation et des élagages :
- facile
- moyennement facile
- difficile

Période de débourrement :
- AV avant
- P pendant
- AP après *P. italica*

Croissance juvénile et vitesse de croissance :
- R rapide
- M moyenne
- L lente

Qualité du bois (Référentiels 2009 et 2012) **:**
- *** excellente
- ** bonne
- * moyenne

Réseau Expérimentations Peuplier de la Forêt Privée Française (CNPF-CRPF-IDF-CA-CETEF) - GIS Peuplier (INRA - Irstea - FCBA) - ISP (Italie) IBW (Belgique) - Alterra (Hollande) - 3C2A (France)

Quelles perspectives pour demain ?

Verger à graines douglas La Luzette
Crédit photo : Vilmorin

Travailler sur les VFA du futur

La prise en compte, en reboisement, des provenances sélectionnées et de l'amélioration génétique reste la meilleure garantie d'une forêt productive et compétitive. Ces dernières années, le Groupement d'Intérêt Economique « Semences Forestières Améliorées » (GIE SFA), ainsi que les différents acteurs spécialisés de la filière ont significativement accru l'offre française en variétés forestières améliorées. Néanmoins, les variétés forestières améliorées disponibles aujourd'hui sont le fruit des recherches menées depuis longtemps déjà. Il est donc important de se projeter dans l'avenir, en continuant à améliorer les caractères, en ce qui concerne notamment la forme des arbres et la qualité du bois, et bien entendu de donner les moyens aux propriétaires forestiers de disposer du matériel forestier de reproduction (MFR) adapté aux conditions climatiques et de sol.

La résilience des plantations face aux aléas

Les chercheurs français s'attachent à diversifier la base génétique de chaque verger, afin de garantir une bonne adaptabilité, souvent supérieure au renouvellement par régénération naturelle. En raison des incertitudes sur l'évolution climatique, il est important de disposer d'une base génétique la plus large possible.

Épicéas commun 4 ans, 2+2
Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Par ailleurs, les gains de croissance permettent directement de raccourcir les cycles forestiers, comme nous l'avons vu par exemple dans le cas des mélèzes hybrides (gain de 20 ans) ou des pins maritimes (gain de10 ans), d'où l'intérêt majeur de la recherche forestière et des vergers qui en découlent.

Verger à graines merisier Cabrerets
Crédit photo : Vilmorin

Faire face aux enjeux

La génétique, avec l'amélioration des variétés forestières et la sélection des peuplements, est l'un des fondamentaux contribuant à la compétitivité de la filière bois en France. Pour se mettre plus rapidement en phase avec les évolutions de la demande et les prévisions des spécialistes, la filière forêt-bois réfléchit également à la conception de nouveaux vergers sous une formule d'exploitation plus intensive, mais avec des cycles de renouvellement plus rapprochés. Il s'agit donc d'être innovant sur les méthodes pour trouver un modèle économiquement rentable.
Des budgets importants doivent donc être consacrés à la création variétale. Il est de la responsabilité de l'Etat de donner à la filière les moyens d'une véritable politique forestière répondant aux enjeux industriels et de changements climatiques.

Pour en savoir plus

Variétés Forestières Améliorées

Références bibliographiques

DOCUMENTS GÉNÉRAUX OU PORTANT SUR PLUSIEURS ESSENCES

A - Reproduction sexuée des conifères et production de semences en vergers à graines
Gwenaël Philippe, Patrick Baldet, Bernard Héois, Christian Ginisty
2006 - Antony : CEMAGREF - Coll. Synthèses - 570 p. - ISBN : 2-85362-656-3

B - Dossier : Variétés Forestières Améliorées
Sabine Girard
2004 - Forêt entreprise, n° 158, pp. 19-44

C - Les variétés issues de vergers à graines
Luc Pâques
2004 - Rendez-vous techniques de l'ONF, hors-série n° 1, pp. 43-50

D - Génétique et amélioration des arbres forestiers
Alphonse Nanson
2004 - Gembloux (Belgique) : Presses agronomiques de Gembloux - 712 p. - ISBN : 2-87016-070-4

E - Conseils d'utilisation des provenances et variétés forestières
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales et IRSTEA.
Mises à jour régulières sur le site : http://agriculture.gouv.fr/Conseils-d-utilisation-des

F - Conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction : régions de provenance, variétés améliorées
MAAPAR. DGFAR Direction générale de la forêt et des affaires rurales
2003 - Paris : MAAPAR Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales - 174 p.

G - Évaluer les variétés forestières résineuses issues de vergers à graines : premiers résultats des réseaux expérimentaux ONF-Cemagref
Bernard Héois, Gwenaël Philippe, Patrick Baldet, Guillaume Plas, Stéphane Matz
2006 - Rendez-vous techniques de l'ONF, n° 14, pp. 51-58

H - Évaluer les variétés forestières résineuses issues de vergers à graines : un outil commun ONF-Cemagref, les réseaux expérimentaux
Ariane Angelier, Bernard Héois, Gwenaël Philippe, Patrick Baldet, Guillaume Plas, Stéphane Matz
2006 - Rendez-vous techniques de l'ONF, n° 13, pp. 9-18

I - Les guides de sylviculture ONF
(douglas, épicéa commun, mélèze, pin laricio, pin maritime)

DOCUMENTS PORTANT SUR UNE ESSENCE EN PARTICULIER

• Douglas

Un réseau national de plantations comparatives pour évaluer les vergers à graines français de douglas, 2012
Gwenaël Philippe, Stéphane Matz, Jean-Charles Bastien, Guylaine Archeveque, Sabine Girard, Brigitte Musch
Sciences Eaux & Territoires, Cahier spécial, pp. 12-19
Téléchargeable sur http://www.set-revue.fr

Comportement des variétés de douglas face aux aléas climatiques, 2013
Sabine Girard, Gwenaël Philippe, Jean-Charles Bastien, Bruno Chopard
Forêt-Entreprise, n°208, pp. 24-31.

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : G et H

• Épicéa

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : G et H

• Mélèze

Premiers enseignements d'un réseau européen de plantations comparatives de variétés de mélèze hybride (*Larix x eurolepis Henry*)
Gwenaël Philippe, Stéphane Matz, Yannick Curnel, Dominique Jacques, Steve Lee
2006 - Ingénieries, n° 45, pp. 73-86

Un programme d'amélioration génétique ambitieux, 2001
Luc Pâques
Dans « Le mélèze », coll. « Les guides du sylviculteur », coord. Philippe Riou-Nivert, IDF Eds, pp. 18-27

Mélèze hybride : les premiers fruits d'un mariage heureux, 2001
Gwenaël Philippe, Patrick Baldet, Bernard Héois
Dans « Le mélèze », coll. « Les guides du sylviculteur », coord. Ph. Philippe Riou-Nivert, IDF Eds, pp. 28-33.

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : B, H

• Pin laricio

ÉVoir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : G, H

• Pin maritime

Le pin maritime, 2006
Dans « Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées », coll. « Savoir faire »
coord. Claire Doré, Fabrice Varoquaux
INRA eds, pp. 557-569

Le progrès génétique en forêt
Groupe pin maritime du futur
2002 - Cestas : Groupe pin maritime du futur - 79 p.

Dossier : l'amélioration génétique du pin maritime en Aquitaine, une réussite exemplaire
Dominique Merzeau
2002 - Forêt entreprise, n° 148, pp. 17-46

• Frêne

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : B

• Merisier

Ameline, Gardeline et Monteil : trois nouveaux merisiers très performants
Carole Soltysiak, Frédérique Santi, Jean Dufour
2007 - Forêt entreprise, n° 175, pp. 61-64

Adaptation et performance de merisiers testés dans et hors de leur région d'origine : conséquences pour l'utilisation de variétés
Nicolas Rasse, Frédérique Santi, Jean Dufour, Alice Gauthier,
2005 - Revue forestière française, vol. 57, n° 3, pp. 277-288

Le merisier, 2006
Dans « Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées », coll. « Savoir faire »
coord. Claire Doré, Fabrice Varoquaux
INRA eds, pp. 451-459

• Peuplier

Référentiel qualités du bois des cultivars de peuplier
Alain Berthelot, Didier Reuling, Daniel Aléon, Hafida El Haouzali, Rémy Marchal, Eric Paillassa
2009 - Plaquette 34 p

Comportement des cultivars de peuplier envers la rouille
Jean Pinon, Alain Berthelot, Bénédicte Fabre
2011 - Revue forestière française, vol. 63, n° 3, pp. 333-346

Identification ADN des cultivars de peuplier inscrits au registre national des matériels de base
Alain Berthelot, Hervé Le Bouler, Pierre Bouillon, Bernard Héois
2006 - Informations forêt, n° 2, fiche n° 728, 6 p.

Qualité du bois des nouveaux cultivars de peuplier
Alain Berthelot, Didier Reuling, Gabriel Robert, Guillaume Legrand, Jean-Denis Lanvin, Alain Bouvet, Jérôme Moreau, Louis Denaud, Eric Paillassa
2013 - Plaquette 56 p

Dossier : qualités du bois de peuplier
2010 - Forêt entreprise, n° 191, pp. 13-43

Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

Lexique

A

• Aoûtement :
Lignification provoquant le durcissement des rameaux de l'année à la fin de leur phase de croissance (en général en fin d'été).

• Arbre + :
Arbre présentant en forêt, pour des caractères sylvicoles importants, une supériorité phénotypique nette par rapport à ses voisins de même essence, mais dont la supériorité génétique n'est que présumée.

B

• Biomasse :
Masse totale de matière vivante par unité de surface, et la productivité correspondant à son accroissement annuel. Il est possible de distinguer la biomasse aérienne, souterraine, la biomasse végétale, animale, du tronc, des houppiers, des feuilles... La masse exprimée est celle de la masse sèche. La biomasse ligneuse correspond à celle du tronc et des branches.

C

• Catégorie de matériel forestier de reproduction :
Classification des matériels forestiers de reproduction à des fins commerciales et comprenant les catégories suivantes :

- **Identifiée (jaune),** l'information est limitée à l'origine géographique ;

- **Sélectionnée (verte),** la récolte a lieu dans des peuplements sélectionnés ;

- **Qualifiée (rose),** la récolte se fait dans des vergers à graines dont les arbres ont fait l'objet d'une sélection phénotypique individuelle, mais dont la supériorité génétique n'est pas démontrée ;

- **Testée (bleue),** la récolte est organisée dans des peuplements ou des vergers à graines et dont la supériorité pour certains caractères (vigueur, résistance, débourrement...) a été démontrée par des tests.

• Chalarose :
Maladie émergente apparue à la fin du XX^{e} siècle en Europe provoquant le dépérissement des frênes. Elle est causée par le champignon *Chalara fraxinea.*

• Chancre :
a) Lésion nécrosée d'un arbre, relativement localisée, se manifestant principalement au niveau de l'écorce et du cambium, et se traduisant par une dépression plus ou moins prononcée délimitée par un cal de réaction.

b) Excroissance irrégulière du tronc ou tumeur provoquée par l'action d'un champignon parasite.

Crédit photo : Pépiniéristes Forestiers

• Clone :
Désigne à la fois l'ensemble des individus issus de la multiplication végétative d'un seul individu initial et l'individu lui-même (l'ensemble ayant donc le même patrimoine génétique).

• Cultivar :
Désigne les formes végétales obtenues par sélection et conservées par la culture, par opposition aux véritables variétés botaniques que l'on rencontre et qui se maintiennent spontanément dans la nature.

• Cylindrosporiose :
Maladie provoquée par un champignon foliaire entraînant le jaunissement puis la chute prématurée des feuilles. Elle touche notamment le merisier chez lequel elle peut occasionner une mortalité juvénile et des pertes de production les années humides.

D

• Débourrement :
Courte période au printemps caractérisée par l'épanouissement des bourgeons. On considère généralement qu'un bourgeon est débourré quand il est ouvert et qu'il laisse apparaître les jeunes feuilles ou les aiguilles. Ce phénomène étant principalement déterminé par la température, on considère souvent qu'une certaine somme de températures est nécessaire pour qu'il se réalise.

• Drageon :
Rejet naissant à partir d'un bourgeon situé sur une racine ou une tige souterraine. Certaines essences drageonnent facilement : alisier torminal, bouleau, chêne vert, chêne tauzin, merisier, orme, robinier, tremble...

E

• Éclaircie :
Coupe réduisant le nombre de tiges et prélevant des produits marchands.

• Ensouchement :
Nombre de souches présentes par unité de surface après coupe rase.

F

• Fibre torse :
Se dit d'un tronc dont les fibres du bois suivent dans leur ensemble un trajet torsadé autour de l'axe. Caractère présumé d'origine génétique.

• Flexuosité du tronc :
Courbures successives dans des sens différents le long du tronc.

G

• Génotype :
Ensemble des gènes d'un individu. Le terme désigne aussi les gènes (ou les allèles) portés par un individu pour un caractère donné.

H

• Hybride :
Organisme issu du croisement de deux individus provenant d'espèces différentes, voire de populations génétiquement distinctes d'une même espèce.

I

• Insectes défoliateurs :
Insectes qui, à un stade de leur développement, se nourrissent des tissus des feuilles.

P

• Phénotype :
Ensemble des caractères morphologiques, anatomiques et physiologiques d'un organisme, résultat de l'expression de son génome et de l'action des facteurs du milieu.

• Pollinisation :
Fécondation d'une fleur par le pollen après transport des grains, depuis les anthères des étamines jusqu'aux stigmates de l'ovaire de cette fleur ou d'une autre.

R

• Régénération naturelle :
Ensemble des interventions de renouvellement naturel d'un peuplement forestier par semences des arbres sur pied.

• Résilience :
Capacité que possède un écosystème à retrouver son état d'origine, après destruction totale ou partielle par un aléa naturel ou une perturbation.

• Révolution :
Durée séparant la plantation de la coupe rase.

• Rotation :
Durée séparant deux coupes successives de même nature dans la même parcelle (exemple : rotation des coupes d'éclaircie).

• Rouille :
Maladie due à un champignon supérieur parasite des feuilles ou des rameaux. Ce champignon a souvent un cycle complexe passant par plusieurs hôtes végétaux. Les spores sont de couleur orangée à brun rouille. Les peupliers sont particulièrement affectés.

S

• Scolytes :
Coléoptères de petite taille, dont les larves se développent dans le liber, dans le cambium ou dans le bois. Les adultes y forent des galeries de ponte qui peuvent entraîner la mort de l'arbre.

T

• Taillis :
Peuplement forestier issu de rejets de souche ou de drageons, dont la perpétuation est obtenue par des coupes de rajeunissement.

• Taillis à Courte Rotation (TCR) et Taillis à Très Courte Rotation (TTCR) :
Variantes du mode de traitement sylvicole du taillis simple dont la révolution est fortement raccourcie de 4 à 10 ans pour les TCR et 2 ou 3 ans pour les TTCR. Le but est de produire le maximum de biomasse en un minimum de temps.

V

• Verger à graines :
Plantation de clones ou de familles sélectionnés, isolée et gérée de manière à produire fréquemment des semences abondantes et aisément récoltables. La production d'un verger à graines entre dans la catégorie « testée » si une supériorité du matériel a été établie par des tests, ou en catégorie « qualifiée » si ce n'est pas le cas.

Source : Vocabulaire forestier, Yves Bastien et Christian Gauberville Coord., 608 p., AgroParisTech, CNPF/IDF, ONF Eds, Paris, 2011.

Crédit photo : Vilmorin

VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES

POUR UNE FORÊT D'AVENIR

DOUGLAS VERT CÈDRE DE L'ATLAS ÉPICÉA COMMUN ÉPICÉA DE SITKA MÉLÈZE D'EUROPE MÉLÈZE DU JAPON MÉLÈZE HYBRIDE PIN LARICIO PIN MARITIME PIN SYLVESTRE MERISIER FRÊNE COMMUN EUCALYPTUS GUNDAL SAULE PEUPLIER...

DOCUMENT RÉALISÉ PAR :

GIE Semences Forestières Améliorées (GIE SFA)
Pépiniéristes Forestiers Français (SNPF)

AVEC LA CONTRIBUTION DE :

Institut pour le Développement Forestier (CNPF/IDF)
Institut National de la Recherche Agronomique (INRA Orléans/Pierroton)
Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA)
Comité Technique Permanent de la Sélection - Section Arbres Forestiers (CTPS)
Office National des Forêts (ONF)
Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA)
Fédération Nationale du Bois (FNB)

Réalisation Primavera - 01 55 21 63 85

OUVRAGE FINANCÉ PAR :

France Bois Forêt (FBF)